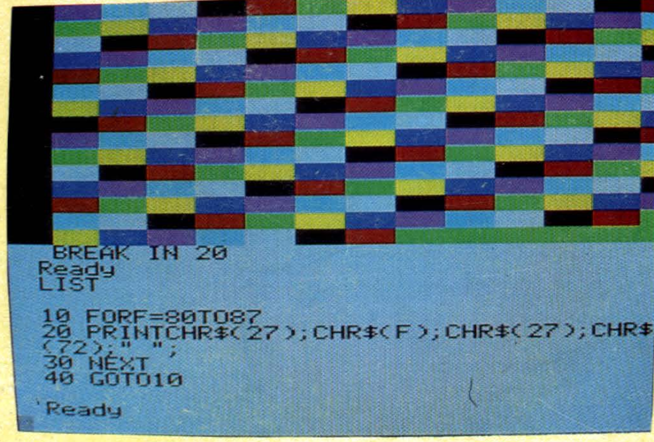
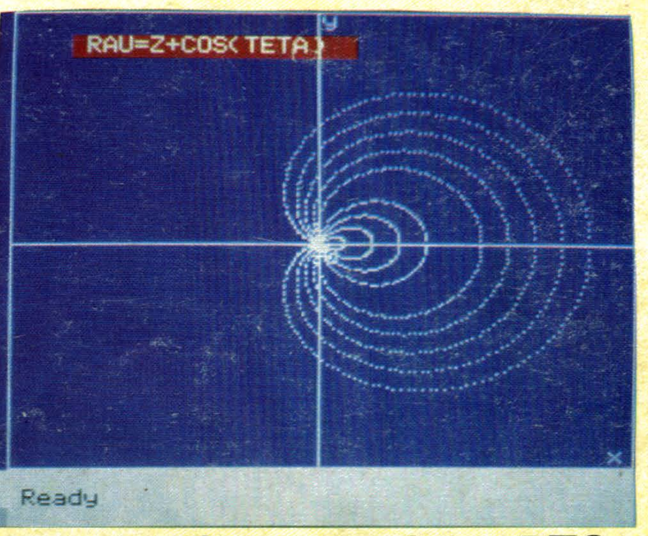
RADIO PLANS
électronique Loisirs
ISSN 0033 7668
N° 431 Octobre 1983
12 f

µ informatique

Le graphisme haute résolution de l'ORIC 1

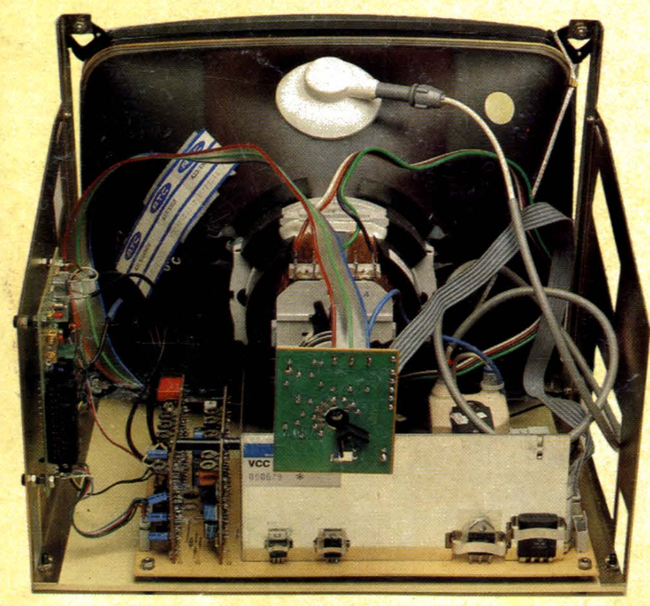


sur récepteur TV standard



sur moniteur couleur RTC

Un wattmètre ROS mètre ▼



MONITEUR COULEUR (fin) ▲



Pour protéger vos montages un relais électronique d'intensité ▶

Belgique: 97 FB - Suisse: 4 FS - Canada $: 2 - Espagne: 220 Pesetas - Tunisie: 1,38 Dinar
T 2438 - 431 - 12,00 F

RADIO PLANS électronique Loisirs

Société Parisienne d'Edition
Société anonyme au capital de 1 950 000 F. Siège social : 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris. Direction-Rédaction-Administration-Ventes : 2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19 - Tél. : 200.33.05.

Président-Directeur Général
Directeur de la Publication
Jean-Pierre VENTILLARD

Rédacteur en chef
Christian DUCHEMIN

Rédacteur en chef adjoint
Claude DUCROS

Courrier des lecteurs
Paulette GROZA

Publicité : Société auxiliaire de publicité, 70, rue Compans, 75019 Paris. Tél. : 200.33.05 C.C.P. 3793 - 60 Paris.
Chef de publicité **Mlle A. DEVAUTOUR**

Abonnements: 2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris.
France: 1 an **112 F** - Étranger: 1 an **180 F** (12 numéros).
Pour tout changement d'adresse, envoyer la dernière bande accompagnée de 2 F en timbres.
IMPORTANT: ne pas mentionner notre numéro de compte pour les paiements par chèque postal.

Ce numéro a été tiré à 104 400 exemplaires

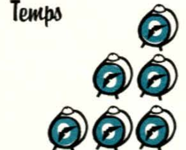
OJD DIFFUSION PUBLICITE 1981

Dépôt légal octobre 1983 - Editeur 1155 - Mensuel paraissant en fin de mois. Distribué par S.A.E.M. Transport-Presse. Composition COMPOGRAPHIA - Imprimeries SNIL Aulnay-sous-Bois et REG Torcy.

COTATION DES MONTAGES

Les réalisations pratiques sont munies, en haut de la première page, d'un cartouche donnant des renseignements sur le montage et dont voici le code :

Temps



moins de deux heures de câblage

entre deux et quatre heures de câblage

plus de quatre heures de câblage.

Ce temps passé ne tient évidemment pas compte de la partie mécanique éventuelle ni du raccordement du montage à son environnement.

Difficulté



Montage à la portée d'un amateur sans expérience particulière.

Montage nécessitant des soins attentifs.

Une excellente connaissance de l'électronique est nécessaire (mesures, manipulations).

Dépense



Prix de revient inférieur à 200 francs.

Prix de revient compris entre 200 et 400 francs.

Prix supérieur à 400 francs.

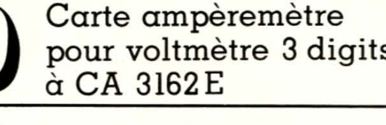
SOMMAIRE



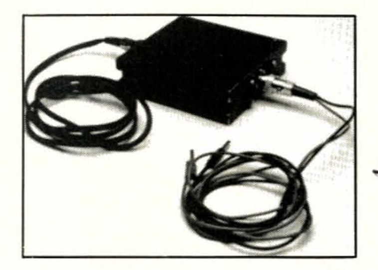
REALISATIONS


19 Wattmètre TOS-mètre



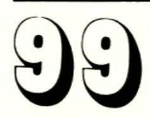

39 Carte ampèremètre pour voltmètre 3 digits à CA 3162 E

79 Moniteur couleur



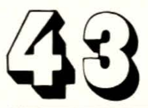

93 Relais d'intensité pour protéger vos montages




99 Booster 2 × 23 W

μINFORMATIQUE


27 Temporisateur pour carte à Z 80


43 Nouveautés Sinclair


67 Carte alimentation et module de puissance pour carte à Z 80

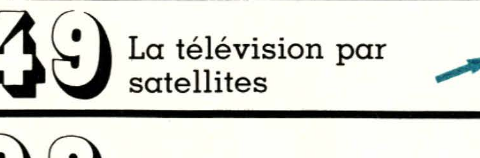

71 Haute résolution et couleur sur ORIC 1

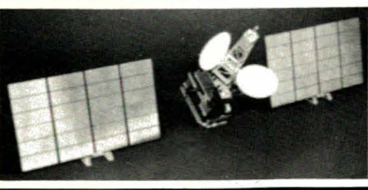


TECHNIQUE




31 Mise au point des montages



49 La télévision par satellites



DIVERS




98 Page circuits imprimés


48 Infos nouveautés (p. 92, 104, 105)

Ce numéro comporte deux encarts :
1 « Fiches composants » numéroté 59, 60, 65, 66
1 EURELEC numéroté 61, 62, 63, 64

Ont participé à ce numéro :
M. Barthou, Cyrilla, F. de Dieuleveult, A. Ginter, P. Gueulle, J.M. Higel, M.A. de Jacquelot, A. Terbèche F. Jongbloët, S. Nueffer, P. Patenay, R. Rateau, J. Sabourin, R. Schultz

ROCHE

200, avenue d'Argenteuil
92600 ASNIERES Tél.: 799.35.25

Ouvert : du mardi au vendredi de 9h à 12h30 et de 14h15 à 19h
le samedi sans interruption de 9h à 19h

Commandez par téléphone :
799.35.25 ou 798.94.13
et gagnez du temps.

EXPEDITIONS RAPIDES (P et T) sous 2 jours ouvrables du matériel disponible en stock. Commande minimum : 40 F + port. Frais de port et d'emballage : PTT ordinaire : 24 F. PTT URGENT : 30 F. **Envoi en recommandé : 35 F** pour toutes les commandes supérieures à 200 F. **Contre-remboursement** (France métropolitaine uniquement) : recommandé + taxe : **38 F. DOM-TOM et étranger :** règlement joint à la commande + port Rdé : (sauf en recommandé : les marchandises voyagent toujours à vos risques et périls).

SPECIALISTE DE LA VENTE PAR CORRESPONDANCE DEPUIS 8 ANS

+ de 238 KITS — *EXPOSES EN MAGASIN ET GARANTIS 1 AN*

NOTICE DE MONTAGE DETAILLEE JOINTE (LC = avec boîtier)

KITS « EMISSION-RECEPTION et CB »

005. Emetteur FM de 60 à 145 MHz. P : 300 mV. Portée 8 km. Alim. de 4,5 à 40 V .... 51 F
HF 65. Emetteur FM de 60 à 145 MHz. Porte à plusieurs km. Alim. de 4,5 à 40 V .... 57 F
OK 61. Emetteur FM. Réglable. Avec micro .... 57,80 F
Plus 35. Emetteur FM. 3 W de 88 à 108 MHz .... 120 F
Micro pastille .... 26 F
Micro électret .... 16 F
Antenne télescopique pour émetteurs FM .... 26 F
PL 50 Mini récepteur FM + amplificateur .... 130 F
Kn 46. Mini récepteur FM sur écouteur .... 75 F
JK 04. Tuner FM avec boîte .... 154 F
HF.425. Tuner FM « pro » 1 µV .... 509 F
OK 44 Décodeur stéréo à C.I. .... 116,60 F
KN 9. Convertisseur AM/VHF, 118-130 MHz .... 44 F
KN 10. Convertisseur FM/VHF, 150-170 MHz .... 47 F
KN 20. Convertisseur 27 MHz, réception CB .... 61 F
OK 122. Récepteur 50 à 200 MHz, 5 gammes .... 125 F
KN 17. Oscillateur code morse .... 46 F
KN 17. Bis. Manipulateur code morse .... 28 F
OK 100. VFO pour 27 MHz .... 93,10 F
OK 167. Récepteur 27 MHz, 4 canaux, LC .... 255 F
OK 159. Récepteur MARINE, FM 144 MHz, LC .... 255 F
OK 177. Récepteur bande Police, FM, LC .... 255 F
OK 163. Récepteur AM, bande AVIATION, LC .... 255 F
OK 181. Décodeur de BLU ou CW .... 125 F
OK 81. Récepteur PO-GO, sur écouteur .... 57,80 F
OK 165. Récepteur bande CHALUTIERS, LC .... 255 F
JK 105. Scanner pour 144-146 MHz .... 520 F
JKS. FM. Option FM 88-107 MHz pour JK 105 .... 48 F
JKS 27. Option 27 MHz pour JK 105 .... 46 F
Kn 64. Récepteur FM (TDA 7000 + ampli 3 W .... 165 F

KITS « JEUX DE LUMIÈRE »

Kn 35. Gradateur de lumière 1200 W .... 50 F
Plus 15. Stroboscope 40 joules .... 100 F
2013. Stroboscope réglable 300 joules .... 245 F
2014. Stroboscope à bascule, 2 × 300 joules .... 355 F
Kn 49. Chenillard 6 voies réglable, 6 × 1200 W .... 249 F
OK 126. Adaptateur micro jeux de lumière .... 77,40 F
Kn 30. Modulateur 3 voies 3 × 1200 W MICRO .... 139 F
Kn 33. Stroboscope réglable 40 joules .... 130 F
Kn 34. Chenillard 4 voies réglable 4 × 1200 W .... 132 F
Kn 35. Gradateur de lumière 1200 W .... 50 F
Plus 15. Stroboscope 40 joules .... 100 F
2013. Stroboscope réglable 300 joules .... 245 F
2014. Stroboscope à bascule, 2 × 300 joules .... 355 F
Kn 49. Chenillard 6 voies réglable, 6 × 1200 W .... 249 F
OK 126. Adaptateur micro jeux de lumière .... 77,40 F
EL 11. Voie négative pour jeux de lumière .... 26 F
EL 132. Filtre anti-parasite pour triacs .... 42 F
Plus 37. Modulateur 3 × 1200 W + chenillard 4 c .... 160 F

KITS « TELECOMMANDE »

JK 06. Emetteur 1 voie, 27 MHz, 27 mW, LC .... 137 F
JK 05. Récepteur 1 voie pour JK 06, LC .... 151 F
JK 16. Emetteur infrarouge, P:6 m, LC .... 102 F
JK 15. Récepteur infrarouge, S:0,3 mV, LC .... 158 F
JK 17. Emetteur 9 canaux en 27 MHz, LC .... 200 F
JK 18. Récepteur 9 canaux, pour JK 17, LC .... 183 F
JK Servo-moteur complet pour JK 18 .... 152 F
OK 106. Emetteur ultra-sons. Portée 15-20 m .... 83,30 F
OK 108. Récepteur ultra-sons. Sortie, relais .... 93,10 F
OK 168. Emetteur infrarouges, P:6-8 m .... 125 F
OK 170. Récepteur infrarouges, Sortie relais .... 155 F
Plus 22. Télécommande secteur 1 canal .... 150 F

KITS « JEUX ELECTRONIQUES »

OK 9. Roulette électronique à 16 LEDS .... 126,40 F
OK 10. Dé électronique à LEDS .... 57,80 F
OK 11. Pile ou face électronique à LEDS .... 38,20 F
OK 16. 421 digital avec 3 afficheurs .... 171,50 F
OK 22. Labyrinthe électronique digital .... 87,20 F
OK 48. 421 électronique à LEDS (7×3) .... 171,50 F

KITS « AUTOMOBILE »

2009. Compte-tours auto-moto à 12 LEDS .... 133 F
2057. Booster 2 × 30 W, alim. 12 volts .... 230 F
UK 877. Allumage électronique à décharge capacitive. Complet avec boîtier .... 399 F
OK 46. Cadenceur pour essuie-glace, réglable .... 73,50 F
OK 162. Booster 2 × 10 W, alim. 12 volts .... 195 F
EL 128. Horloge digitale, heure et minute. AL : 12 V .... 124 F
PL 41 Horloge digitale, heure et minute, Al., 12 V .... 140 F
PL 57 Antivol à ultra-sons pour voiture .... 170 F
PL 32 Interphone moto à 2 postes .... 140 F
OK 35 Détecteur de verglas .... 67,60 F

KITS « MUSIQUE »

Plus 4. Instrument de musique 7 notes .... 60 F
OK 76. Table de mixage stéréo à 4 entrées .... 240,10 F
EL 65. VU-mètres stéréo (maxi 100 W) .... 89 F
EL 135. Bruiteur électronique réglable .... 230 F
EL 148. Equalizer stéréo 6 voies .... 225 F
PL 02 Métronome réglable .... 40 F
PL 59 Truqueur de voix réglable .... 90 F
PL 58 Chambre de réverbération réglable .... 150 F
OK 143 Générateur 5 rythmes réglable .... 279 F

KITS « AMPLI-REAMPLI-CORRECTEURS »

Plus 14. Préampli d'antenne pour 27 MHz .... 60 F
HF 385. Ampli TV. UHF/VHF gain 12 à 21 dB .... 96 F
HF 395. Ampli PO-GO-OC-FM, gain 5 à 30 dB .... 35 F
KN 13. Préampli mono cellule magnétique .... 47 F
KN 14. Correcteur de tonalités mono .... 52 F
2029. Correcteur de tonalités stéréo .... 156 F
2022. Préampli stéréo à 3 entrées .... 275 F
2021. Fondu enchaîné pour 2 platines stéréo .... 120 F
KN 12. Ampli BF, 4,5 W, Z: 8 ohms .... 75 F
2017. Ampli mono 50 W efficace/8 Ω .... 249 F
2018. Alimentation complète pour 2017 .... 292 F
OK 30 Ampli mono 4,5 W, 4/8 Ω .... 63,70 F
OK 31 Ampli mono 10 W, 4/8 Ω .... 97 F
OK 32 Ampli mono 30 W, 4/8 Ω .... 126,40 F
PL 16 Ampli mono 2 W, 8 Ω .... 35 F
2015. Ampli stéréo 2 × 60 W, 8 Ω .... 815 F
2016. Alimentation complète pour 2015 .... 180 F
PL 52 Ampli stéréo 2 × 15 W ou mono 30 W .... 120 F

KITS « SECURITE-SIRENES »

KN 40. Sirène américaine réglable 24 W .... 117 F
Plus 10. Antivol maison, ent./sortie temporisées .... 90 F
Plus 18. Détecteur universel, avec sondes .... 75 F
Plus 20. Serrure codée à 4 chiffres .... 100 F
JK 101. Antivol sophistiqué entrée et sortie temporisées, commutation 4A, LC .... 189 F
OK 78. Antivol temporisé .... 112,70 F
OK 80. Antivol, alarme temporisée .... 87,20 F
OK 140. Centrale antivol, 6 entrée + tempo .... 345 F
OK 154. Antivol moto, avec détecteur de choc .... 125 F
OK 160. Antivol voiture à ultra-sons, LC .... 255 F
PL 47 Antivol entrée et sortie temp. .... 100 F
PL 54 Temporisateur réglable, sortie/relais .... 90 F
ILS 1T: **7,20 F** ILS 1RT: **13,80 F** Contact de choc: 36 F
Kn 15. Temporisateur réglable sortie/relais .... 95 F
Kn 6. Détecteur photo-électrique .... 95 F

KITS « ATELIER-MESURE »

Plus 8. Alimentation 3 à 12 V/0, 3 A .... 80 F
2033. Alimentation protégée 5 V/1 A .... 145 F
2034. Alimentation protégée 5 V/4,5 A .... 263 F
2056. Convertisseur de 12 à 220 V/25 W .... 199 F
UK 220. Signal traceur complet LC .... 103,80 F
UK 562. Contrôleur de transistors et diodes .... 293,90 F
UK 564. Sonde logique complète, LC .... 172,50 F
OK 57. Testeur de semi-conducteurs .... 53,90 F
OK 123. Gené BF 1 Hz à 400 KHz, 3 signaux .... 273,40 F
OK 127. Pont de mesure R/C en 6 gammes 10 Ω à 1 MΩ et 10 pF à 1 µF .... 136,20 F
EL 49. Alimentation réglable 3 à 24 V/1,5 A .... 140 F
EL 104. Capacimètre digital, 100 pF à 10.000 µF .... 210 F
EL 201. Fréquencemètre digital de 0 à 50 MHz .... 375 F
Plus 56. Voltemètre digital 0 à 999 V .... 160 F
Plus 61. Capacimètre digital de 1 pF à 10.000 µF .... 200 F
OK 130 Modulateur UHF .... 79 F

KITS « CONFORT et UTILITAIRE »

Kn 2. Interphone 2 postes (P: 25 m par fil) .... 83 F
Kn 3. Amplificateur téléphonique à C.I. .... 89 F
Kn 4. Mini-détecteur de métaux .... 41 F
Kn 36. Variateur de vitesse pour perceuse, antiparasité, 1200 W maxi, sans perte de couple .... 94 F
Plus 12. Horloge numérique, h et mn, AL: 220 V .... 140 F
JK 08. Interrupteur crépusculaire (maxi 400 W) .... 114 F
2056. Convertisseur de 12 V à 220 V/25 W .... 199 F
OK 1. Minuterie réglable P:1600 W, 220 V .... 83,30 F
OK 5. Inter à touche control A/M sur 220 V .... 83,30 F
OK 23. Anti-moustique électronique P:8-10 m .... 87,20 F
OK 62. Vox control, commande sonore .... 93,10 F
OK 64. Thermomètre digital de 0 à 99° .... 191,10 F
OK 104. Thermostat électronique de 0 à 100° .... 112,70 F
OK 141. Chronomètre digital de 0 à 99 sec .... 195 F
OK 171. Magnétiseur anti-douleurs .... 125 F
KP 9. Clap control, A/M sonore .... 75 F
Plus 18. Détecteur universel, avec sondes .... 75 F
EL 142. Programmateur universel sur 8 jours, 4 fonctions à programmer. S/Relais .... 490 F
EL 202. Thermostat digital 0 à 99° .... 225 F
Plus 27. Détecteur de gaz .... 90 F
Plus 32. Interphone moto 2 postes .... 140 F
Plus 42. Variateur de vitesse pour mini-perceuse 6-12 V sous 2 A .... 90 F
Plus 43. Thermomètre digital 0-99° .... 130 F
Plus 48. Gradateur à touch contrôl .... 100 F
Plus 51. Carillon 24 airs (TMS 1000) .... 140 F
JK 10. Compte pose 2 à 60 s, LC .... 135 F
2039 Amplificateur téléphonique à C.I. .... 142 F
PL 12 Horloge digitale, h et mm, al., 220 V .... 140 F
PL 06 Anti-moustiques, efficacité 6-8 m .... 60 F
PL 34 Répétiteur d'appels téléphonique .... 90 F
Kn 23. Horloge digitale, h et mn, 220 V .... 165 F
Kn 23 bis. Option réveil .... 46 F

CATALOGUE CONDENSÉ ILLUSTRÉ GRATUIT
KITS ET ACCESSOIRES - OUTILLAGE ET SUPER-LOTS - CIRCUITS IMPRIMES ET LIBRAIRIE
PLUS DE 900 ARTICLES SÉLECTIONNÉS - Participation au port: 3 timbres à 2 F

NOUVELLE GAMME 1984 — 240 SUPER-LOTS

QUALITE et PRIX IMBATTABLES. UN SUCCES CONSACRE
Tous nos super-lots sont exposés en magasin pour votre contrôle de la qualité et des prix
FINI LES MONTAGES INACHEVES ET LES COURSES BREDOUILLES

RESISTANCES 1/2 watt. Tolérance 5 %

N° 100 : les 20 principales valeurs vendues en magasin de 10 Ω à 1 MΩ. 10 par valeur. Les 200 résistances .... 35,00 F

N° 102 : 10 Ω	N° 111 : 1 KΩ	N° 120 : 100 KΩ
N° 103 : 22 Ω	N° 112 : 2,2 K	N° 121 : 220 K
N° 104 : 33 Ω	N° 113 : 3,3 K	N° 122 : 330 K
N° 105 : 47 Ω	N° 114 : 4,7 K	N° 123 : 470 K
N° 106 : 100 Ω	N° 115 : 10 K	N° 124 : 820 K
N° 107 : 220 Ω	N° 116 : 22 K	N° 125 : 1 MΩ
N° 108 : 330 Ω	N° 117 : 33 K	N° 126 : 2,2 M
N° 109 : 470 Ω	N° 118 : 47 K	N° 127 : 4,7 M
N° 110 : 750 Ω	N° 119 : 82 K	N° 128 : 10 M

Du n° 102 à 128 : le sachet de 20 résistances 1/2 W .... 3,80 F

RESISTANCES 1/4 de watt. Tolérance 5 %

N° 150 : les 16 principales valeurs vendues en magasin de 10 Ω à 1 MΩ. 10 par valeur. Les 160 résistances .... 28,00 F

N° 152 : 10 Ω	N° 160 : 1 KΩ	N° 168 : 100 K
N° 153 : 22 Ω	N° 161 : 2,2 K	N° 169 : 220 K
N° 154 : 33 Ω	N° 162 : 3,3 K	N° 170 : 330 K
N° 155 : 47 Ω	N° 163 : 4,7 K	N° 171 : 470 K
N° 156 : 100 Ω	N° 164 : 10 K	N° 172 : 1 MΩ
N° 157 : 22 Ω	N° 165 : 22 K	N° 173 : 2,2 M
N° 158 : 330 Ω	N° 166 : 33 K	N° 174 : 4,7 M
N° 159 : 470 Ω	N° 167 : 47 K	N° 175 : 10 M

Du n° 152 à 175 : le sachet de 20 résistances 1/4 watt .... 3,80 F

CONDENSATEURS CERAMIQUE isolement 50 volts

N° 200 : les 10 principales valeurs vendues en magasin de 10 pF à 820 pF. 10 par valeur. Les 100 condensateurs .... 40,00 F

N° 201 : 10 pF	N° 205 : 100 pF	N° 209 : 680 pF
N° 202 : 22 pF	N° 206 : 220 pF	N° 210 : 820 pF
N° 203 : 33 pF	N° 207 : 330 pF	N° 212 : 1 nF
N° 204 : 47 pF	N° 208 : 470 pF	N° 213 : 2,2 nF

Du n° 201 à 213 : le sachet de 20 céramiques 50 V .... 9,50 F

N° 211 : les 7 principales valeurs vendues en magasin de 1 nF à 47 nF. 10 par valeur. Les 70 condensateurs .... 31,50 F

N° 214 : 4,7 nF	N° 216 : 22 nF	N° 218 : 47 nF
N° 215 : 10 nF	N° 217 : 33 nF	

Du n° 214 à 218 : le sachet de 20 céramiques 50 V .... 13,00 F

CONDENSATEURS MYLAR 250 volts

N° 220 : les 7 principales valeurs vendues en magasin de 1 nF à 0,1 µF. 10 par valeur. Les 70 mylars .... 66,50 F

N° 221 : 10 de 1 nF	9,50 F	N° 226 : 10 de 47 nF	10,50 F
N° 222 : 10 de 2,2 nF	9,50 F	N° 227 : 10 de 0,1mF	11,50 F
N° 223 : 10 de 4,7 nF	9,50 F	N° 228 : 5 de 0,22 mF	11,00 F
N° 224 : 10 de 10 nF	9,50 F	N° 229 : 5 de 0,47 mF	12,00 F
N° 225 : 10 de 22 nF	9,50 F	N° 230 : 5 de 1 mF	17,90 F

CONDENSATEURS CHIMIQUES isolement 25 volts

N° 240 : les 7 principales valeurs vendues en magasin de 1 mF à 100 mF. 10 par valeur. Les 70 chimiques .... 63,00 F

N° 241 : 10 de 1 mF	8,50 F	N° 247 : 10 de 100 mF	14,00 F
N° 242 : 10 de 2,2 mF	8,50 F	N° 248 : 5 de 220 mF	9,50 F
N° 243 : 10 de 4,7 mF	8,50 F	N° 249 : 5 de 470 mF	13,00 F
N° 244 : 10 de 10 mF	8,50 F	N° 250 : 2 de 1000 mF	10,40 F
N° 245 : 10 de 22 mF	9,50 F	N° 251 : 2 de 2200 mF	16,00 F
N° 246 : 10 de 47 mF	9,50 F		

DIODES ET PONTS DE DIODES les plus courants :

N° 301 : 20 diodes de commutation 1N 4148 (= 1N 914) .... 10,00 F
N° 304 : 20 diodes de redressement 1N 4004 (1 A/400 V) .... 14,00 F
N° 305 : 10 diodes de redressement BY 253 (3 A/600V) .... 24,00 F
N° 310 : 4 ponts de diodes universels 1A/50 V .... 17,60 F

ZENERS MINIATURES 400 mW série BZX 46 C...

N° 320 : les 5 valeurs les plus vendues en magasin de 4,7 V à 12 V. 4 par valeur. Les 20 zeners 0,4 W .... 30,00 F

N° 331 : 4,7 V	N° 335 : 9,1 V	N° 339 : 18 V
N° 332 : 5,1 V	N° 336 : 10 V	N° 340 : 24 V
N° 333 : 6,2 V	N° 337 : 12 V	
N° 334 : 7,5 V	N° 338 : 15 V	

Du n° 331 à 340 : le sachet de 10 zeners 400 mW .... 15,00 F

ZENERS MINIATURES 1,3 watt série BZX 85 C..

N° 350 : 5,1 V	N° 353 : 9,1 V	N° 356 : 15 V
N° 351 : 6,2 V	N° 354 : 10 V	N° 357 : 18 V
N° 352 : 7,5 V	N° 355 : 12 V	N° 358 : 24 V

Du n° 350 à 358 : le sachet de 5 zeners, 1,3 W .... 11,00 F

FUSIBLES VERRE 5 ∧ 20 mm et SUPPORTS

N° 700 : les 5 principales valeurs vendues en magasin et 10 par valeur : 0,1 - 0,5 - 1 - 2 et 3A les 50 fusibles .... 37,50 F

N° 701 : 0,1 A	N° 704 : 2 A	N° 707 : 6 A
N° 702 : 0,5 A	N° 705 : 3 A	N° 708 : 10 A
N° 703 : 1 A	N° 706 : 5 A	Le sachet de 10 8,00 F

N° 720 : 10 supports pour CI **14,50 F** N° 721 : 4 supports châsis .... 18,00 F

PRISES ET COUPLEURS ALIMENTATION B.T.

N° 450 : 10 pressions pour pile 9 volts .... 12,50 F
N° 451 : 2 coupleurs pour 2 piles bâton 1,5 V .... 6,00 F
N° 452 : 2 coupleurs pour 4 piles bâton 1,5 V .... 8,00 F
N° 453 : 2 fiches mâles allume-cigare .... 12,00 F
N° 454 : 4 pinces crocodiles isolées .... 7,20 F
N° 455 : 10 passe-fils en caoutchouc = 4 mm .... 5,00 F
N° 456 : 2 pinces batterie 15 ampères .... 8,60 F

POTENTIOMETRES AJUSTABLES AU PAS DE 2,54 mm

N° 800 : les 7 principales valeurs vendues en magasin et 4 par valeur : 1 - 2,2 - 4,7 - 10 - 22 - 47 et 100 K. Les 28 potentiomètres .... 37,80 F

N° 801 : 1 K	N° 805 : 22 K	N° 809 : 470 K
N° 802 : 2,2 K	N° 806 : 47 K	N° 810 : 1 M Ω
N° 803 : 4,7 K	N° 807 : 100 K	Du n° 801 à 810 :
N° 804 : 10 K	N° 808 : 220 K	le sachet de 10 15,00 F

BOUTONS POUR POTENTIOMETRES AXE ∅ 6 mm et CURSEURS

N° 901 : 5 boutons noirs ∅ 21 mm, h : 16 mm .... 13,00 F
N° 902 : 5 boutons noirs ∅ 28 mm, h : 16 mm .... 15,00 F
N° 903 : 5 boutons noirs ∅ 14 mm, h : 20 mm .... 15,00 F
N° 904 : 5 boutons chromés ∅ 14 mm, h : 20 mm .... 16,50 F
N° 905 : 3 boutons flèches ∅ 18 mm + 35 mm .... 12,00 F
N° 906 : 10 réducteurs d'axe 6 à 4 mm .... 5,00 F
N° 907 : 5 boutons curseurs noirs .... 12,50 F

LEDS ∅ 5 mm. 1re QUALITE

N° 1101 : 10 rouges + 10 vertes. Les 20 leds .... 30,00 F
N° 1102 : 25 rouges .... **37,50 F** N° 1105 : 10 clips .... 5,00 F
N° 1103 : 25 vertes .... **38,80 F**

LEDS ∅ 3 mm. 1re QUALITE

N° 1110 : 10 rouges + 10 vertes. Les 20 leds .... 30,00 F
N° 1111 : 25 rouges .... **37,50 F** N° 1112 : 25 vertes .... 38,80 F

TRIACS, DIACS, THYRISTORS, TRANSISTORS.

N° 1401 : 5 triacs 6A/400 V **30,00 F** N° 1403 : 5 diacs 10 A/32 V .... 13,00 F

LES 25 TRANSISTORS LES PLUS VENDUS EN MAGASIN :

N° 1410 : 5 × BC 107	12,50 F	N° 1422 : 10 × BC 548	16,50 F
N° 1411 : 5 × BC 108	12,50 F	N° 1423 : 5 × BD 135	20,00 F
N° 1412 : 5 × BC 109	12,50 F	N° 1424 : 5 × BD 136	20,00 F
N° 1413 : 10 × BC 237	12,50 F	N° 1425 : 5 × 2N 1711	20,00 F
N° 1414 : 10 × BC 238	12,50 F	N° 1426 : 5 × 2N 2218	20,00 F
N° 1415 : 10 × BC 307	12,50 F	N° 1427 : 5 × 2N 2219	20,00 F
N° 1416 : 10 × BC 308	12,50 F	N° 1428 : 5 × 2N 2222	15,00 F
N° 1417 : 10 × BC 309	12,50 F	N° 1429 : 5 × 2N 2646	28,50 F
N° 1418 : 10 × BC 327	16,50 F	N° 1430 : 5 × 2N 2904	20,00 F
N° 1419 : 10 × BC 328	16,50 F	N° 1431 : 5 × 2N 2905	20,00 F
N° 1420 : 10 × BC 337	16,50 F	N° 1433 : 4 × 2N 3055	32,00 F
N° 1421 : 10 × BC 547	16,50 F	N° 1434 : 5 × 2N 3819	26,00 F

DISSIPATEURS POUR SEMI-CONDUCTEURS

N° 1501 : 10 × TO.5 (2N 1711) .... 17,50 F
N° 1502 : 10 × TO.18 (2N 2222) .... 17,50 F
N° 1503 : 4 × TO.220 (Triacs) .... 8,50 F
N° 1504 : 2 × TO.3 (2N 3055) .... 16,40 F

KITS MICA ET VISSERIE

N° 1505 : 3 kits TO.3 .... 7,20 F
N° 1506 : 3 kits TO. 220 .... 7,20 F

REGULATEURS DE TENSION BOITIERS TO.220

N° 1301 : 2 × 12V/1A + **21,00 F** N° 1306 : 2 × 5V/1A − .... 21,00 F
N° 1302 : 2 × 5V/1A + **21,00 F** REGULATEURS VARIABLES
N° 1301 : 2 × 6V/1A + **21,00 F** N° 1307 : 2 × µA.723 .... 21,00 F
N° 1304 : 2 × 12V/1A − **21,00 F** N° 1308 : 2 × L.200 .... 32,00 F

CIRCUITS INTEGRES ET SUPPORTS

N° 1601 : 5 × µA 741 ... **22,50 F** N° 1602 : 5 × NE 555 .... 24,50 F
N° 1610 : 10 × 8 br ..... **16,00 F** N° 1612 : 10 × 16 br .... 20,00 F
N° 1611 : 10 × 14 br .... **18,00 F** N° 1613 : 10 × 18 br .... 22,00 F

ACCASTILLAGE VISSERIE

N° 1701 : 10 entretoises 4 mm **4,50 F** N° 1702 : 10 de 10 mm .... 6,20 F
N° 1704 : 20 vis et écrous L. 20 mm ∅ 3 mm p. entretoises .... 8,00 F
N° 1705 : 40 cosses ∅ 2,8 mm. 20 mâles p. CI + 20 femelles .... 7,00 F

REALISEZ VOS 1er CIRCUITS IMPRIMES

N° 1850 : 1 fer à souder 30 W + 3 m de soudure + 1 perceuse 14500 T/m + 3 mandrins + 2 fôrets + 1 stylo marqueur + 3 plaques cuivrées + signes transfert + 1 sachet de perchlo et une notice d'emploi très détaillée pour le débutant .... 229,00 F

REALISEZ VOS CIRCUITS PAR « PHOTO »

N° 1851 : 1 film + 1 sachet révélateur film + 1 plaque précensibilisée + 1 sachet révélateur plaque + 1 lampe UV + 1 douille E.27 et une notice très détaillée, pas à pas, pour débuter facilement .... 129,00 F

LIBRAIRIE TECHNIQUE

n° 48 Pratique de la vidéo (256 p) .... 100 F
n° 176 Pratiquez l'électronique en 15 leçons (320 p.) .... 80 F
n° 59 70 programmes ZX 81 et Spectrum (160 p.) .... 60 F
n° 82 Initiation au Basic (176 p.) .... 90 F
n° 87 L'électronique, rien de plus simple (256 p.) .... 60 F
n° 14 Le transistor, mais c'est très simple (152 p.) .... 50 F
n° 105 200 montages électroniques simples (384 p.) .... 105 F
n° 69 40 montages auto-moto (160 p.) .... 65 F
n° 91 100 montages électroniques à transistors (160 p.) .... 55 F
n° 9 Montages à circuits intégrés, 200 schémas (160 p.) .... 50 F
n° 56 Equivalences transistors, diodes, etc... (448 p.) .... 110 F
n° 57 Equivalences circuits intégrés (256 p.) .... 110 F
n° 95 Guide mondial des semi-conducteurs (208 p.) .... 110 F
n° 10 Répert. mondial de transi à effets de champs (96 p.) .... 80 F
n° 115 Répert. mondial des transistors + de 20 000 (288 p.) .... 110 F
n° 2 Répert. mondial des ampli OP (160 p.) .... 95 F
n° 13 Répert. mondial des microprocesseurs (240 p.) .... 120 F
n° 125 Guide pratique radio-électronique (240 p.) .... 60 F
n° 64 L'oscilloscope au travail (224 p.) .... 70 F
n° 116 Guide pratique des radio libres (224 p.) .... 60 F
n° 16 La TV couleur « c'est presque simple » .... 55 F
n° 79 Pratique de l'ord. pers. I.B.M. .... 90 F
n° 185 Pratique de l'ord. familial TEXAS .... 85 F
n° 65 Pratique de TRS 80 .... 80 F

NOTRE SÉLECTION
Editions Radio - ETSF - TEXAS - DUNOD

n° 93 Pratique de l'APPLE II .... 100 F
n° 1001 Apprivoiser les composants .... 68 F
n° 1005 Randonnée électronique .... 55 F
n° 1002 Auto-montages .... 55 F
n° 1003 Conquérir la logique .... 75 F
n° 1006 Pour tester et mesurer .... 49 F
n° 1007 Réussir ses circuits imprimés .... 60 F
n° P7 Les égaliseurs graphiques (160 p.) .... 32 F
n° P8 Pianos élect. et synthétiseurs (160 p.) .... 32 F
n° P40 100 pannes TV N et B et couleurs (128 p.) .... 32 F
n° P34 Détecteurs de trésors à réaliser (144 p.) .... 32 F
n° P29 Montages économiseur d'essence (152 p.) .... 32 F
n° P28 Initiation à la radio-commande (112 p.) .... 32 F
n° P21 Sécurité contre le vol (160 p.) .... 32 F
n° P20 20 montages à transistors (128 p.) .... 32 F
n° P19 Construction des petits transfos (128 p.) .... 32 F
n° P17 Réalisez votre consom. d'électricité (144 p.) .... 32 F
n° P38 Savoir mesurer et interpréter (112 p.) .... 32 F
n° 60 La pratique des antennes (200 p.) .... 60 F
n° 3 25 appareils de mesure à réaliser (192 p.) .... 65 F
n° 81 Cours élémentaire d'électronique (260 p.) .... 75 F
n° 178 Pratique de la C.B. (128 p.) .... 50 F
n° P35 Mini espions à réaliser (112 p.) .... 32 F
n° P18 Espions électr. microminiatures (128 p.) .... 32 F
n° 106 50 montages à thyristors (176 p.) .... 65 F

EN MAGASIN NOS MARQUES :
JOSTY-KIT - OK - PLUS - IMD - AMTRON - ELCO - JK - JBC - ESM - TEKO - MMP - ISKRA - LUMBERG - KF - ENGEL - ELC - KOBALSSON - CIF - THOMSON - TEXAS - SIGNETIC - MOTOROLA - RTC - ETC.

Le livre des gadgets électroniques + transfert (130 p.) .... 70 F
Les jeux de lumière et effets sonores guitare (128 p.) .... 50 F
Interphones, téléphones et montages périphériques (160 p.) .... 54 F
Initiation à l'électricité et à l'électronique. 200 manip. (160 p.) .... 54 F
Laboratoire photo et montages électroniques (176 p.) .... 59 F
Tables et modules de mixage, étude et réalisations (160 p.) .... 59 F
Code du radio-amateur, Traffic et réglementation (240 p.) .... 89 F
n° P15 L'électronique appliquée au cinéma et à la photo (160 p.) .... 32 F
n° P16 L'électronique dans les trains miniatures (104 p.) .... 32 F
n° P10 Enceintes acoustiques Hifi Stéréo, études et réalisation (152 p.) .... 32 F
n° P1 30 montages électroniques d'alarme (120 p.) .... 32 F
n° P5 Montages électroniques divertissants et utiles (120 p.) .... 32 F
n° 12 La radio et la T.V. mais c'est très simple (260 p.) .... 55 F
n° 30 8080-8085 Programmation en langage assembleur (480 p.) .... 215 F
n° 5 90 applications opto-électroniques (256 p.) .... 80 F
n° 43 Réglages et dépannages des TV couleurs (160 p.) .... 80 F

Cette annonce annule et remplace les précédentes. Prix unitaire T.T.C. au 1/07/83.

Temps
Difficulté
Dépense

Réalisez 2 appareils de mesure indispensables en HF : un dipmètre un wattmètre TOS-mètre





Le domaine des hautes fréquences est « tabou » pour de nombreux amateurs car, à moins de posséder un laboratoire de haut de gamme avec oscilloscope à très large bande passante, on travaille souvent en aveugle.

Par ailleurs les réalisations HF font appel à un composant que l'amateur répugne souvent à utiliser : la self ou plus simplement le bobinage. Pourquoi cette répugnance envers ces bobinages pourtant faciles à réaliser ? Tout simplement parce que les formules qui permettent de calculer leurs caractéristiques sont approchées et que le résultat des essais est souvent décevant.

Pour remédier à ces inconvénients, il est possible de réaliser un certain nombre d'appareils de mesure, en général peu coûteux mais aussi peu précis mais qui, après un étalonnage sérieux, rendront les plus grands services. Nous citerons pour exemple la boucle de Hertz, le dipmètre, le wattmètre, etc...

Dans les lignes qui suivent, nous allons décrire successivement un dipmètre et un wattmètre/TOS-mètre*.

** TOS : Taux d'Ondes Stationnaires.*

Le dipmètre

Qu'est-ce qu'un dipmètre ? Ce nom savant vient de l'anglais DIP qui signifie pente ou plongeon associé au mot mètre qui rend compte de la notion de mesure. Le dipmètre est donc un appareil qui mesure les pentes ou plus exactement les variations d'une grandeur qui est en général un courant. D'un point de vue purement technique, un dipmètre est un générateur HF (donc un oscillateur) associé à un galvanomètre destiné à mesurer l'un des courants du composant actif utilisé pour produire les oscillations.

En général, lorsque le composant actif utilisé est un transistor à effet de champ, le galvanomètre mesure la tension de grille de ce dernier. En l'absence de toute perturbation extérieure, l'indication du microampèremètre utilisé doit être constante. Par contre, si l'on approche un circuit accordé (L, C) au voisinage de la bobine de notre dipmètre, le galvanomètre accusera une baisse plus ou moins prononcée suivant que la fréquence d'accord du circuit L, C étudié sera proche ou éloignée de celle sur laquelle notre dipmètre est réglé. Ce phénomène correspond à l'absorbtion d'énergie par le circuit accordé à l'étude. Cette absorbtion réduit la tension de grille du FET, phénomène enregistré par le galvanomètre (qui mesure la baisse de courant correspondant).

Le dipmètre permet donc de savoir si un circuit est accordé sur la fréquence pour laquelle il est destiné mais il permet aussi de mesurer des inductances si la valeur exacte du condensateur qui leur est associé est connue et ce par simple application de la formule de Thompson :

$$f = \frac{1}{2\Pi\sqrt{LC}} \rightarrow L = \frac{1}{4\Pi^2 f^2 C}$$

Schéma théorique du dipmètre

On peut voir celui-ci sur la **figure 1.** L'élément actif de ce générateur est un transistor à effet de champ de type 2N4416 dont le gain en puissance à 400 MHz est encore supérieur à 10 dB ce qui nous assure d'obtenir un fonctionnement même en UHF. La mise en oscillation du montage est obtenue grâce à la réaction entre drain et grille du FET. Il s'agit en effet d'un oscillateur Colpitts. Le circuit accordé est réalisé avec la self L et quatre diodes varicap D_1 à D_4. En modifiant la valeur de L, on pourra couvrir différentes gammes de fréquence. De façon à éviter la recherche de condensateurs variables, nous avons utilisé des varicaps, composants très courants et beaucoup moins encombrants que leur homologue mécanique.

La tension de polarisation des varicaps est disponible sur le curseur du potentiomètre P alimenté entre la masse et le + 9 V de l'alimentation. La résistance R_3 a été choisie de façon à ne pas trop amortir le circuit accordé qui l'est déjà par le circuit de mesure de tension R_1, Galva. Les condensateurs C_4 et C_5 isolent le circuit de réaction des potentiels continus des électrodes du FET. La charge de drain du FET est constituée par 2 inductances L_1 et L_2. L'une, L_1 est plus spécialement destinée aux HF (f < 50 MHz), l'autre L_2 est réservée aux VHF et UHF (f > 50 MHz). La résistance R_2 qui n'a aucun rôle en HF puisqu'elle est découplée par C_6 limite la valeur du courant de drain. La grille du transistor à effet de champ est polarisée par R_1 en série avec la résistance du galvanomètre, celui-ci étant découplé par C_1. La valeur de R_1 influe sur la valeur de la tension de grille. D'autre part, pour une même valeur de R_1, la valeur du courant grille dépend de la fréquence d'oscillation. Plus la fréquence augmente, plus la valeur du courant grille diminue. Pour obtenir un courant grille à peu près constant, il faudrait pouvoir faire varier R_1 en fonction de la fréquence d'utilisation. L'utilisation d'un potentiomètre remplaçant R_1 n'est cependant pas souhaitable car les inévitables longueurs de fil le reliant au circuit imprimé risqueraient de perturber le fonctionnement du montage. Il faut donc choisir pour R_1 une valeur qui donne une déviation appréciable du galvanomètre sur toutes les gammes de fréquence envisagées. Nous avons été conduit à utiliser une résistance de 15 kΩ pour des fréquences comprises entre 25 MHz et 220 MHz. Si l'appareil était destiné à fonctionner uniquement dans la bande des 144 MHz on pourrait prendre 4,7 kΩ pour R_1, la déviation du galvanomètre étant dans ce cas plus importante. Pour des fréquences plus basses que 25 MHz, on peut prendre R_1 = 18 ou 22 kΩ.

Réalisation pratique

Comme tout amateur averti le sait, il faut toujours avoir des liaisons très courtes en HF et aussi d'excellents plans de masse. De plus, le circuit imprimé sera impérativement réalisé en époxy. C'est pour ces raisons que les éléments de notre montage ont été rassemblés sur un circuit im-

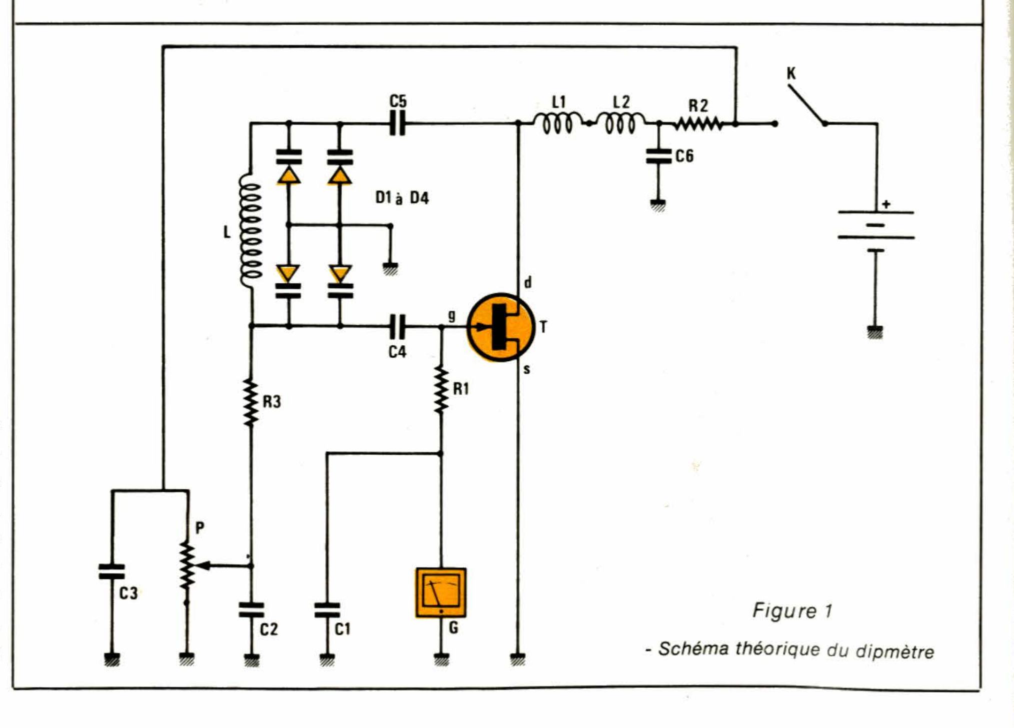


Figure 1 - Schéma théorique du dipmètre

primé double face, l'une d'entre elles servant de plan de masse, l'autre servant à réaliser les liaisons entre les composants.

Ce circuit imprimé est visible à la **figure 2.** L'implantation des composants s'effectue du côté composants, le dessin aussi, procédé inhabituel. Pour éviter les court-circuits avec le plan de masse, il est nécessaire du côté où le cuivre est laissé intact d'aléser les trous avec un foret de 3,5 ou 4 mm sauf aux endroits marqués d'un symbole de masse. Cette opération sera effectuée après le perçage du circuit imprimé. L'implantation des composants est donnée à la **figure 3.** Les différents bobinages qui sont amovibles sont fixés sur un support qui n'est autre qu'une prise antenne TV pour châssis ; un modèle mâle est fixé sur le circuit imprimé, les bobinages étant pour leur part fixés sur un modèle femelle de même type.

L'ensemble des éléments a été monté dans un coffret de marque RETEX dont les dimensions sont 110 × 55 × 35 mm. Il s'agit d'un modèle en plastique avec couvercle en aluminium. La fixation du circuit imprimé est facilitée puisque la prise pour antenne TV (mâle) possède 2 trous permettant la fixation au boîtier par 2 vis (voir photo). Une fenêtre aux dimensions du galvanomètre permettra à celui-ci d'apparaître en façade de l'appareil. Dans le boîtier, le galvanomètre vient s'insérer sous le circuit imprimé. Le modèle de galva a très peu d'importance, puisqu'il s'agit d'une indication relative et non absolue. Toujours sur la façade du boîtier, on réalisera un trou de ∅ 10 mm pour le potentiomètre P. Le condensateur C_3 sera soudé directement sur les pattes de P. Pour finir, l'interrupteur K, qui dans notre montage est un modèle à glissière (ce qui n'est pas impératif) sera fixé sur la face opposée à celle où viennent s'insérer les bobinages. La pile 9 V trouve sa place exacte entre le galvanomètre, le potentiomètre et le couvercle du boîtier (voir photo).

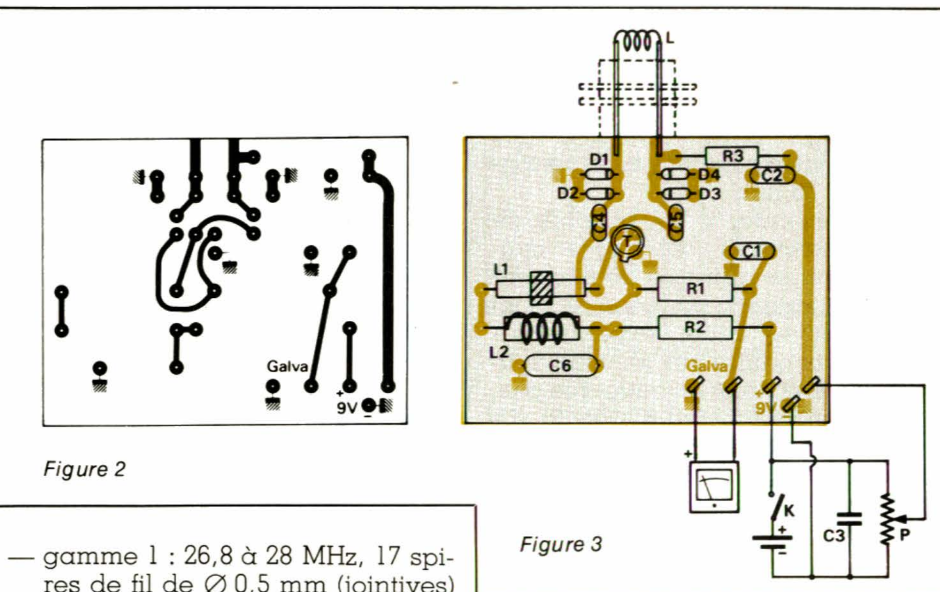


Figure 2

Figure 3

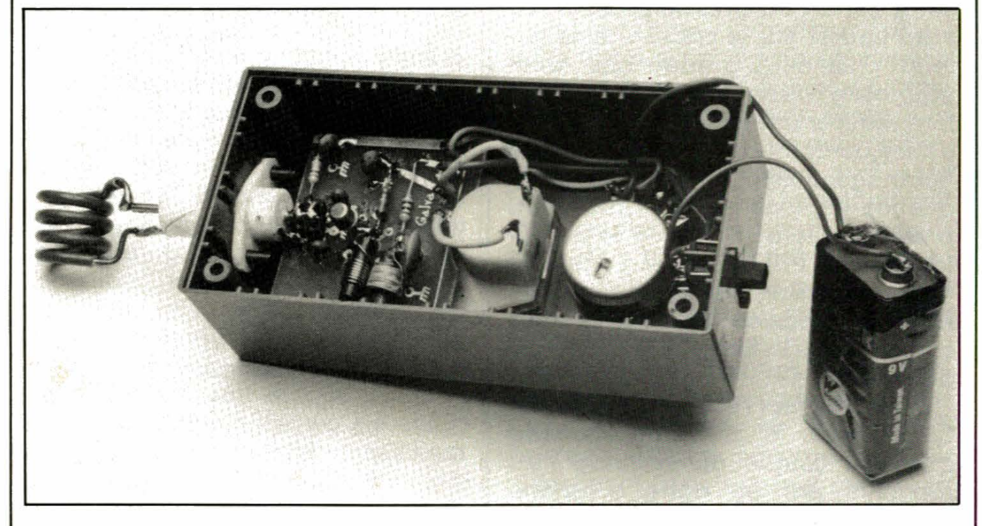
Réalisation des bobinages

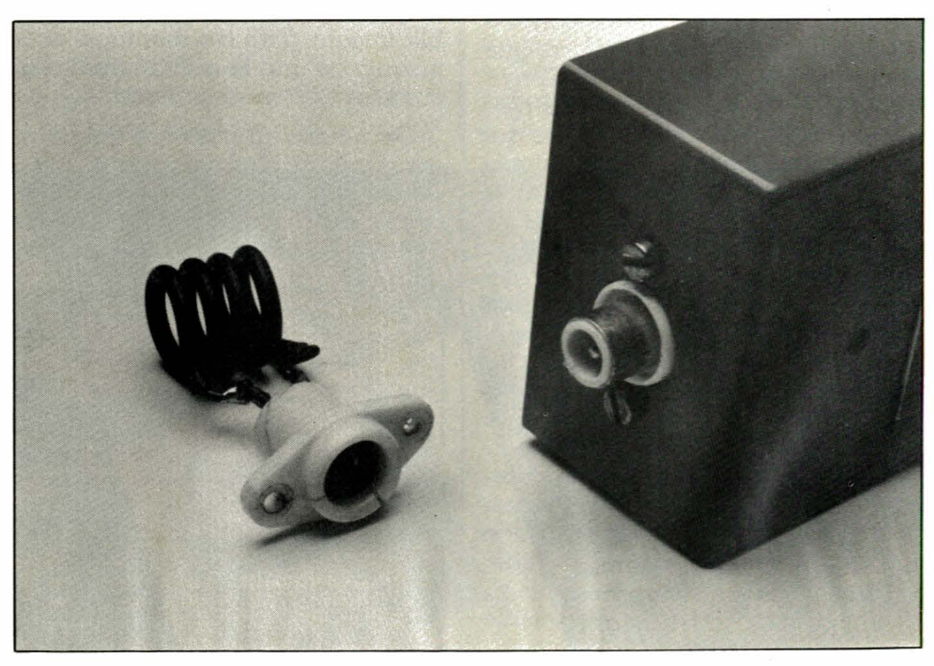
Pour notre usage personnel, nous avons réalisé 4 bobinages qui permettent de couvrir 4 bandes de fréquences différentes. En voici leurs caractéristiques :

— gamme 1 : 26,8 à 28 MHz, 17 spires de fil de ∅ 0,5 mm (jointives) sur mandrin de 8 mm de diamètre avec noyau de ferrite (mandrin LIPA avec noyau),

— gamme 2 : 40,6 à 45 MHz, 10 spires de fil de ∅ 0,5 mm (jointives) sur mandrin de 8 mm de diamètre sans noyau de ferrite (mandrin LIPA),

— gamme 3 : 84,2 à 111 MHz, 4 spi-





res de fil de section 1,5 mm² (non jointives), espacement 1,5 mm entre spires, ∅ du bobinage : 11 mm, L bobinage : 18 mm,
— gamme 4 : 135 à 220 MHz, U en fil de cuivre de ∅ 1,5 mm² et de longueur 38 mm.

Bien entendu, il est possible de réaliser d'autres bobinages couvrant d'autres gammes de fréquences. Les valeurs données ne sont qu'indicatives, seule l'expérimentation peut conduire aux résultats souhaités. Il faut noter en outre que plus la fréquence diminue et plus la variation de fréquence est faible, il est donc inutile de souhaiter couvrir la bande 20 à 30 MHz avec un seul bobinage.

Etalonnage de l'appareil

Le potentiomètre P a été muni d'un bouton gradué linéairement de 0 à 10. Il est à peu près impossible de faire figurer sur le cadran ainsi obtenu plus de 2 graduations, c'est pour cette raison que l'auteur a préféré réaliser une table de correspondance donnant pour chaque type de bobinage utilisé, la valeur de la fréquence en fonction de l'indication portée par le bouton associé au potentiomètre P. L'exemple d'une telle table est donné sur la **figure 4.** De façon à ne pas égarer celle-ci, il est commode de la fixer sur le couvercle du boîtier.

Pour effectuer l'étalonnage, il suffit de disposer d'un fréquencemètre que l'on couple au bobinage du dipmètre par un autre bobinage (couplage inductif). Un tel procédé nécessite, outre la possession ou l'emprunt d'un fréquencemètre, que ce dernier ait une sensibilité d'environ 50 mV. Il permet de ne pas perturber l'oscillateur lui-même, ce qui ne manquerait pas de se produire si l'on se contentait de mesurer la fréquence des signaux développés aux bornes de L_1 et L_2. A noter que la bobine l servant au couplage inductif du fréquencemètre avec le dipmètre comporte 7 ou 8 spires de fil émaillé de section 1,5 mm² et de diamètre intérieur 8 mm. Celle-ci sera approchée de la bobine L du dipmètre suffisamment pour permettre la mesure mais pas trop cependant pour ne pas modifier la fréquence propre du dipmètre. Une distance d'environ 1 cm est en général satisfaisante.

Le montage à réaliser est visible **figure 5.**

l	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
bob 1 MHz	26,8	26,9	26,94	27	27,01	27,02	27,04	27,1	27,2	27,3	28
2 MHz	40,5	40,55	40,6	40,7	40,80	40,86	41,6	42,9	43,8	44,8	45,6
3 MHz	84	84,5	85,3	88	91,6	95,3	99	102	105	109	111
4 MHz	138	139	153	166	176	184	191	198	206	213	220

Figure 4

Utilisation de l'appareil après étalonnage

Cet appareil a l'avantage, par rapport à un inductancemètre, de faire des mesures in vitro comme on pourrait le dire en médecine. Cette propriété permet de vérifier par exemple qu'un circuit accordé est bien réglé sur la fréquence pour laquelle il est destiné et, ce, en tenant compte des capacités parasites du montage dans lequel il est inséré.

Supposons pour fixer les idées qu'on veuille régler un circuit sur la fréquence 100 MHz, par exemple un amplificateur. Pour éviter des tatonnements inutiles, on se doit d'utiliser le dipmètre. Pour cela, le montage à régler est mis hors tension, le dipmètre est réglé sur la fréquence 100 MHz. On note alors l'indication du galvanomètre. On approche alors la bobine du dipmètre près de celle qui doit être réglée. Si le galvanomètre accuse une baisse, le réglage est correct sinon il faut alors modifier la fréquence d'accord du circuit étudié soit par action sur le noyau de l'inductance ou encore sur la valeur d'un condensateur ajustable faisant parti du montage et ce, jusqu'à ce que le galvanomètre accuse un DIP assez profond.

On notera au passage que le dip est d'autant plus important que le coefficient de qualité du circuit accordé est plus grand (voir articles théoriques sur les circuits couplés).

Si aucun dip n'est obtenu, cela signifie que la fréquence d'accord du circuit étudié (malgré les éléments ajustables) ne peut être obtenue avec les composants utilisés.

Là encore le dipmètre peut nous renseigner pour savoir si la valeur de l'inductance est trop grande ou trop faible. Pour cela on modifie la fréquence du dipmètre de façon à obtenir un dip quand il est mis en présence du circuit à l'étude. Si la fréquence du dipmètre est supérieure à 100 MHz pour reprendre l'exemple numérique ci-dessus, il faut alors rajouter des spires au bobinage pour augmenter son inductance et ainsi diminuer sa fréquence d'oscillation. Si par contre la fréquence du dipmètre est inférieure à 100 MHz, il faudra enlever des spires au bobinage étudié.

Pour mesurer avec précision une inductance, il faut disposer d'un condensateur de précision et réaliser avec ces 2 composants un circuit oscillant. On détermine, en cherchant à obtenir un dip profond, sur quelle fréquence le circuit oscillant résonne puis on applique la formule :

$$L = \frac{1}{4\Pi^2 f^2 C}$$

ce qui donne la valeur de L.

Voilà quelques-unes des applications de cet appareil qui nous l'espérons vous rendra de grands services.

Nous allons maintenant étudier le 2e appareil annoncé dans le titre de cet article, c'est-à-dire le wattmètre/TOS-mètre.

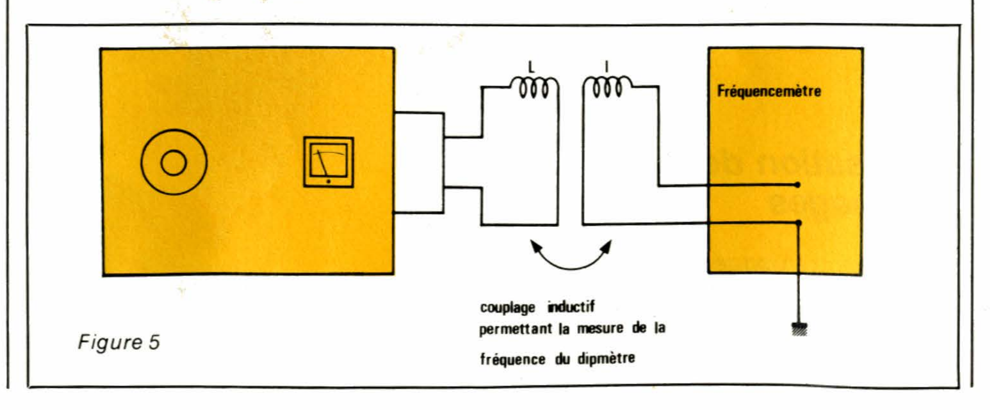


Figure 5

Le wattmètre/TOS-mètre

La mesure de puissance en HF ne s'effectue pas comme on peut le faire à 50 Hz par mesure simultanée d'un courant et d'une tension. En général en HF on ne mesure qu'une tension et on applique la formule $P = V^2/R$ où V est la valeur efficace de la tension aux bornes d'une charge qui doit absolument être résistive et uniquement résistive, ceci à une fréquence de travail déterminée. D'autre part, une mesure de tension ne correspond à une seule puissance que si la valeur de la résistance R est parfaitement définie. En HF, la liaison entre les émetteurs et les antennes s'effectue par des câbles dont les impédances caractéristiques sont de 50 Ω ou 75 Ω. De façon à diminuer au maximum les pertes dues aux désadaptations, les émetteurs, les câbles de liaison et les antennes doivent avoir la même impédance. En ce qui concerne la CB ou encore le domaine des radio libres, l'impédance 50 Ω est couramment utilisée. Ce sont ces diverses raisons qui nous ont conduits à réaliser un wattmètre prévu pour une impédance de 50 Ω. Dans ce cas, la mesure de toute tension aux bornes d'une charge résistive de 50 Ω nous donnera la valeur de la puissance en appliquant la relation : $P = 0{,}02\ V^2$ avec V valeur efficace ou $P = 0{,}01\ V_m^2$ avec V_m valeur crête.

Pour éviter tout calcul, les indications du galvanomètre utilisé seront directement effectuées en watts, les graduations ne seront pas linéaires puisque P varie comme le carré de la tension V.

Ce wattmètre ne devra être utilisé qu'avec des charges résistives de valeur 50 Ω comme nous l'avons précisé plus avant. Ces indications n'auront aucun sens pour toute autre valeur de résistance.

Passons maintenant à l'aspect TOS-mètre.

Quand on réalise un ensemble d'émissions, il y a toujours en présence un émetteur (y compris les amplificateurs), un câble de liaison avec l'antenne et cette dernière. Si à la fréquence d'émission l'antenne présente une impédance purement résistive et égale à 50 Ω, de même que le câble de liaison et l'amplificateur de sortie de l'émetteur, dans ce cas la totalité de la puissance délivrée par l'émetteur est rayonnée par l'antenne. Si par contre à un endroit quelconque de la chaîne il y a désadaptation, il se produit alors sur le câble de liaison un phénomène d'ondes stationnaires dû au retour d'une partie de l'onde incidente. Une fraction plus ou moins grande de la puissance fournie par l'émetteur revient donc vers celui-ci. Si l'on note E_d et E_r les amplitudes des ondes directe et réfléchie, on peut alors définir le coefficient de réflexion où $\varrho = E_r/E_d$.

En particulier, si $E_r = 0$, ϱ est nul, toute l'énergie incidente est émise par l'antenne.

Si $E_r = E_d$ et $\varrho = 1$ ou 100 %, toute l'énergie envoyée par l'émetteur à l'antenne revient vers l'émetteur, ce qui est très dangereux pour ce dernier.

On peut définir partant du coefficient de réflexion le TOS qui est égal par définition à :

$$TOS = \frac{1 + \varrho}{1 - \varrho}$$

pour $\varrho = 0$ TOS = 1

$\varrho = 100\ \% = 1 \rightarrow$ TOS = 00

Le tableau ci-après donne la correspondance entre ces 2 grandeurs.

ϱ	TOS	ϱ	TOS	ϱ	TOS
0	1	0,4	2,3	0,9	20
0,1	1,2	0,5	3	1	00
0,2	1,5	0,6	4		
0,3	1,8	0,7	6		
0,35	2	0,8	9		

A noter que ϱ que nous avons défini correspond au rapport des amplitudes des ondes incidente et réfléchie. Donc pour ϱ = 20 % soit 0,2, les amplitudes des tensions incidente et réfléchie sont dans le rapport 0,2. Cela correspond à une puissance réfléchie égale à 4 % de la puissance incidente puisque la puissance varie comme le carré de la tension ($0{,}2^2 = 0{,}04 = 4\ \%$).

Sur le plan pratique, il faut diminuer au maximum la valeur de la puissance réfléchie qui risquerait d'endommager l'émetteur. Pour toute installation, il faut essayer de travailler avec un TOS le plus proche possible de 1 (cas idéal). Si un TOS de 1,1 ou 1,2 est encore acceptable, un TOS de 3 correspond à 25 % de puissance réfléchie et est totalement inacceptable. En général, les émetteurs de forte puissance sont protégés de telle façon que pour un TOS supérieur à 2,5 ou 3, ils soient mis hors tension.

Dans tous les cas, un TOS important traduit une désadaptation de l'un des éléments de la chaîne : émetteur, coaxial, antenne. Un TOS-mètre peut donc servir à mettre au point cette chaîne. Il permet en particulier d'adapter au mieux une antenne d'émission en agissant soit sur sa longueur ou toute autre caractéristique géométrique de celle-ci.

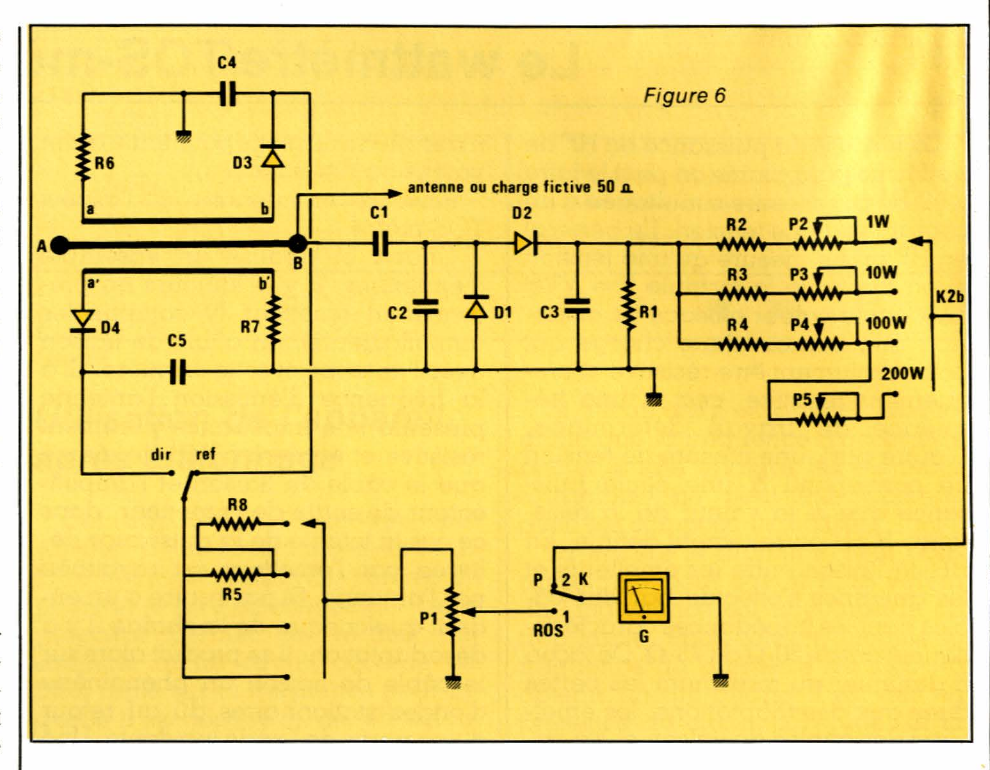
De par la définition même du TOS,

il est nécessaire de disposer à la fois des amplitudes des ondes incidente et réfléchie. C'est pour cette raison que nous trouverons deux éléments de lignes couplés à la fois capacitivement et inductivement à la ligne qui véhicule l'énergie depuis l'émetteur vers l'antenne. C'est « l'orientation » de ces lignes qui permet de sélectionner l'onde incidente et l'onde réfléchie. Si les éléments de lignes sont identiques et que l'on s'arrange pour donner à l'onde incidente une valeur unitaire, la valeur de l'onde réfléchie nous donnera directement ρ ou le TOS suivant le mode de graduation choisi.

Schéma théorique du wattmètre-TOSmètre

Nous trouvons celui-ci à la **figure 6.** La partie wattmètre est constituée par la ligne AB qui assure simplement la liaison entre l'émetteur et l'antenne ou une charge fictive de 50 Ω. Du côté antenne, un pont diviseur (capacitif) réalisé à l'aide de C_1 et C_2 prélève la tension aux bornes de la charge. Cette tension est ensuite redressée par les diodes D_1 et D_2 (au germanium). La valeur des éléments C_3 et R_1 est telle que C_3 se charge à la valeur maximale de la tension disponible aux bornes de C_2. Cette tension est ensuite appliquée à l'une quelconque des 4 branches de résistances suivant la gamme de puissance à mesurer. Le galvanomètre est mis en service par K_3. Voilà pour la partie wattmètre. Passons maintenant à l'aspect TOS-mètre. Les 2 éléments de ligne ab et a'b' captent les ondes incidente et réfléchie inductivement puisque ces 2 lignes sont parallèles à la ligne principale AB et aussi capacitivement de par leur proximité. C'est la position respective des groupes R_6, C_4, D_3 et R_7, C_5, D_4 qui sélectionne les ondes directe ou réfléchie. Les tensions directe et réfléchie sont appliquées successivement au potentiomètre P_1 ainsi qu'au galvanomètre et ce, grâce à K_1. Le commutateur K_2 permet pour sa part d'ajouter en série avec P_1 des résistances de façon à ne pas travailler sur une plage trop réduite du potentiomètre P_1.

Certains pourront être étonnés de trouver un diviseur capacitif dans la configuration wattmètre, ce qui modifie l'impédance de la charge (elle n'est plus strictement réelle donc résistive). Qu'ils soient rassurés, les élements C_1 et C_2 sont de faible valeur : 4,7 et 10 pf ce qui donne un diviseur par 3 et qui réalise une capacité équivalente d'environ 3,3 pf en parallèle sur la charge, ce qui est tout à fait négligeable.



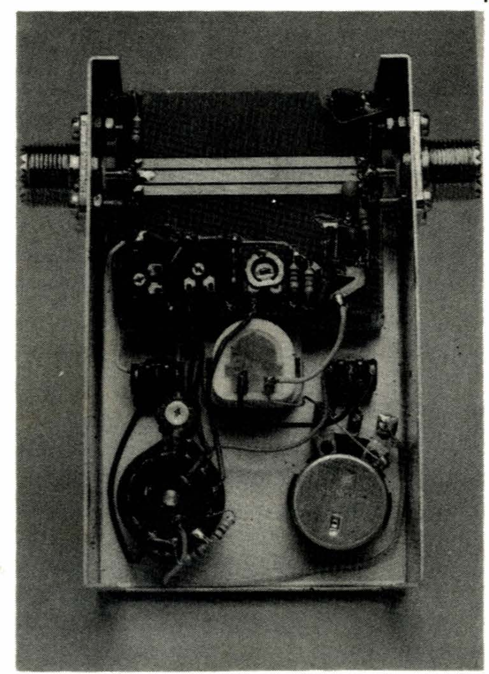
Ce diviseur de tension est nécessaire car pour une puissance de 200 W cela nous donnerait 141 V crête aux bornes des diodes ce qu'elles ne supporteraient pas puisque leur tension inverse n'est que d'environ 80 volts.

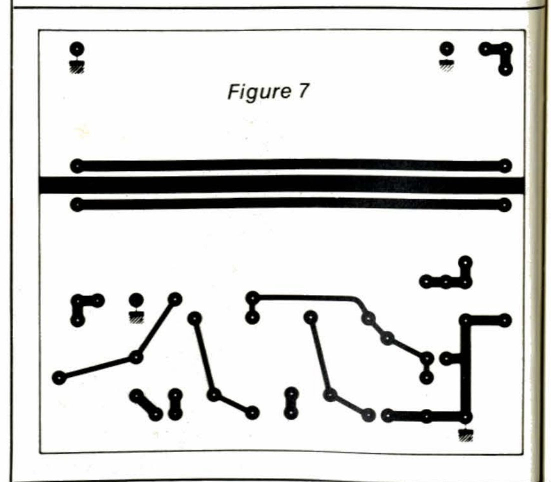
Réalisation pratique

Celle-ci est confiée à un seul circuit imprimé réalisé, ici encore, en technique double face pour les mêmes raisons que précédemment.

Ce circuit imprimé et l'implantation des composants sont visibles sur les **figures 7 et 8.** Il sera impérativement réalisé en époxy : le matériau et les dimensions des pistes influant sur l'impédance caractéristique. Comme pour le dipmètre, il convient, du côté de la face qui conserve tout son cuivre, d'aléser les trous des composants qui ne sont pas réunis à la masse pour éviter tout court-circuit.

Il convient de remarquer que la largeur de la piste centrale a été calculée de façon à ce que son impédance caractéristique soit de 50 Ω. Il convient donc de ne pas modifier celle-ci. D'autre part, les 2 lignes a b et a'b' doivent être rigoureusement identiques (en longueur, largeur, épaisseur et proximité par rapport à la piste centrale) pour conserver à cet appareil toutes ses qualités. Il est




Figure 7

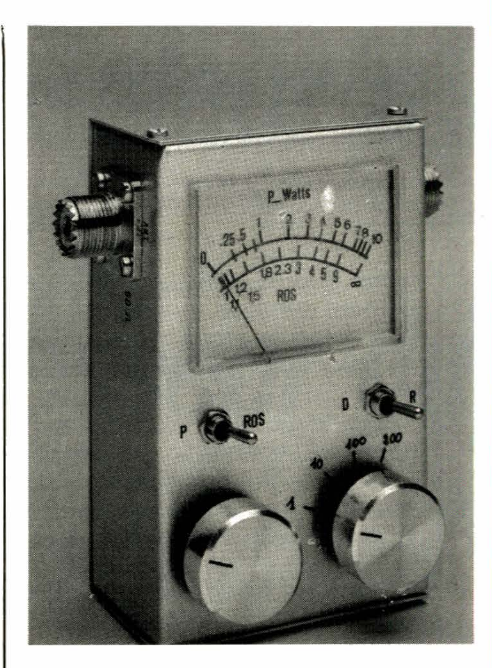
donc vivement recommandé de réaliser ce circuit imprimé par la méthode photographique.

Mise en coffret

Le coffret utilisé est un modèle en aluminium de dimensions 122 × 74 × 45 mm, le détail de perçage de la face avant de ce coffret est donné à la **figure 9**. Les 2 prises pour châssis (femelles) modèle SO239 seront fixées sur les côtés du boîtier côté cadran du galvanomètre. Le circuit imprimé est fixé par soudure directement aux prises SO239. De ce fait, le circuit imprimé se trouve situé au-dessus du galvanomètre et assure ainsi sa fixation contre le boîtier.

Réalisation du cadran du galvanomètre

Le modèle utilisé est un vumètre dont le cadran a pour dimensions 60 × 46 mm ce qui offre une lecture aisée. Le vumètre utilisé dévie totalement pour un courant de 400 μA et



sa graduation doit permettre de mesurer d'une part une puissance et d'autre part un ROS. La graduation en puissance va de 0 à 10 W. Le tableau ci-dessous donne la valeur de la puissance et du ROS en fonction de la valeur du courant exprimé en

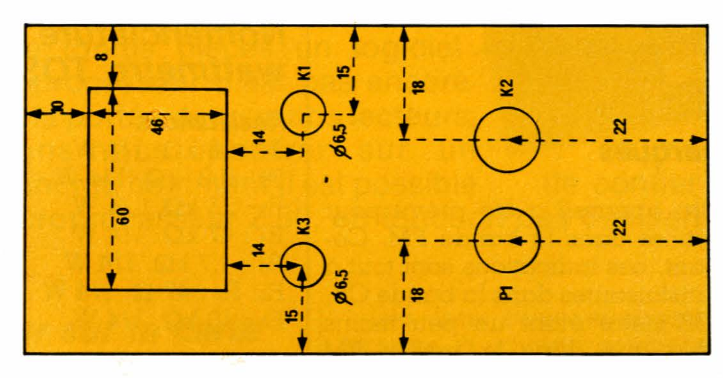


Figure 9

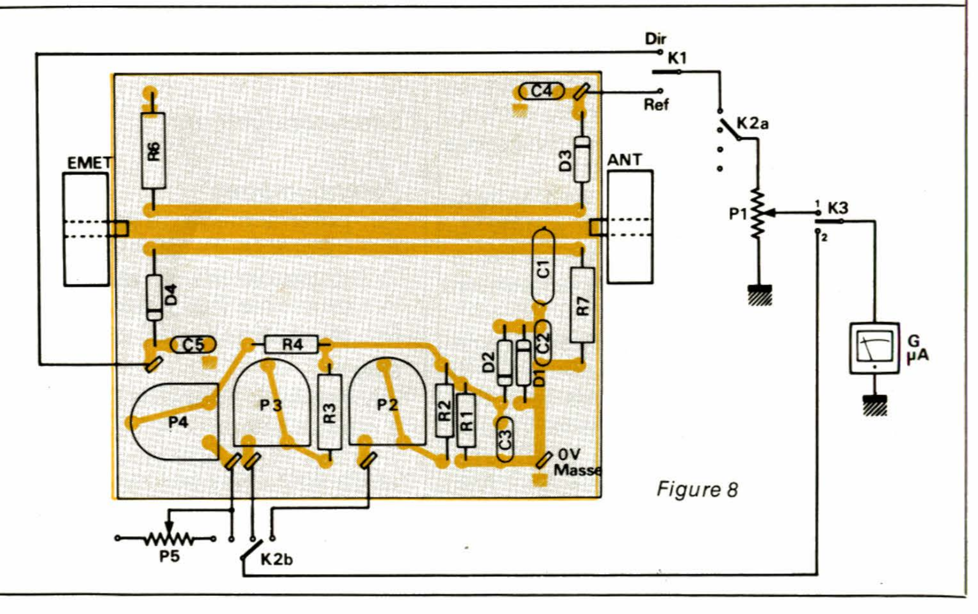


Figure 8

Iμa	0	63	89	110	127	180	220	253	282	310	345	358	380	400
Pw	0	0,25	0,5	0,75	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Iμa	0	20	40	80	120	160	200	240	264	320	400
TOS %	0	5	10	20	30	40	50	60	66	80	100
ROS	1	1,1	1,2	1,5	1,8	2,3	3	4	5	9	∞

μA. Pour obtenir les graduations, il suffit donc de faire traverser successivement le vumètre par les différents courants donnés dans le tableau ci-dessus.

Pour cela, on pourra se servir d'une simple pile de 4,5 V montée en série avec un potentiomètre de 200 kΩ, le vumètre et un microampèremètre témoin.

Réglage des ajustables

Il faut pour procéder à ces réglages disposer d'un émetteur de puissance variable d'une charge fictive de 50 Ω, d'un autre wattmètre déjà étalonné que l'on monte en série avec notre modèle, ou à défaut, d'un voltmètre électronique fonctionnant en HF.

Si l'on dispose d'un wattmètre déjà étalonné, il suffit pour chaque gamme d'égaler les indications de notre wattmètre avec l'étalon par action sur les ajustables P_2, P_3, P_4 ou P_5 et pour différentes puissances de sortie de l'émetteur. Si par contre on ne dispose que d'un voltmètre HF, il faudra alors procéder par mesure de la tension aux bornes de la charge fictive puis de calculer la puissance dissipée par celle-ci. On ajustera alors les indications de notre wattmètre avec la valeur précédemment calculée toujours par action sur les ajustables P_2 à P_5. Une mesure en fin de gamme est suffisante pour chaque calibre.

En ce qui concerne le TOS-mètre, il n'y a aucun réglage à effectuer. On doit cependant s'assurer que les indications du galvanomètre sont identiques lorsque l'émetteur et la charge sont inversés (le commutateur directe-réfléchie étant lui aussi inversé lors de cette vérification). Si tel n'était pas le cas, il conviendrait de déplacer le point de jonction R_6 ou R_7 avec ligne ab ou a'b' de façon à ce que les indications soient identiques.

Utilisation

Sur la position wattmètre rien de particulier à signaler si ce n'est toutefois que la charge doit impérativement avoir une valeur de 50 Ω et que de toute façon il est préférable de commencer par le calibre le plus élevé.

Sur la position TOS-mètre, positionner K_1 côté onde directe, ajuster à l'aide de P_1 la déviation du galvanomètre pour que l'aiguille dévie à fond d'échelle. Mettre ensuite K_1 sur la position onde réfléchie et lire la valeur du ROS sur l'échelle inférieure.

On retiendra que des ROS « normaux » sont de l'ordre de 1,1 à 1,5 maximum, la valeur 1 étant l'idéal (mais en général il est très rare que les antennes présentent une impédance purement résistive donc la valeur 1 est très rarement obtenue). Il convient donc, lors de la mise au point d'un ensemble d'émission, de s'arranger pour obtenir un TOS voisin de 1. Toute valeur dépassant 1,5 doit inciter l'amateur à améliorer son antenne ou les liaisons.

Remarques

Notre appareil a été prévu pour être utilisé dans la bande FM. Cependant, ces indications sont tout à fait satisfaisantes dans la bande CB, le TOS-mètre étant un peu moins sensible que dans la bande FM puisque les lignes de couplage ont une longueur constante et qu'en 27 MHz la longueur d'onde est de 3 à 4 fois plus grande que dans la bande FM. Il est tout à fait possible d'utiliser cet appareil dans toute autre gamme de fréquence que celles envisagées ci-dessus.

Les graduations de l'échelle wattmètre vont de 0 à 10, il suffit sur le calibre 100 W de multiplier les indications par 10 et respectivement par 20 sur l'échelle 200 W.

L'ajustable P_5 a été soudé directement sur le commutateur K_2 de même que les résistances R_5 et R_8.

Pour finir, précisons que le TOS est parfois appelé ROS ou SWR, l'important reste en définitive de savoir quelle grandeur est représentée.

F. JONGBLOËT

Nomenclature dipmètre

Résistances

R_1 : 15 kΩ, 1/4 W
R_2 : 100 Ω, 1/4 W
R_3 : 820 kΩ, 1/4 W

Condensateurs

C_1, C_2 : 1 nF
C_3, C_6 : 6,8 nF
C_4, C_5 : 120 pf

Selfs

L_1 : choc 9 spires sur ferrite ∅ 5 mm
L_2 : choc 50 spires sur ferrite ∅ 5 mm

Semi-conducteurs

D_1 à D_4 : varicap BB 105
T : FET 2N4416

Divers

Fiches TV pour châssis 1 mâle + 1 femelle par bobinage
P : potentiomètre 10 kΩ lin
G : galvanomètre (200 μA), cadran 15 × 35 mm
1 interrupteur
1 pile 9 V
1 boîtier RETEX (voir texte)

Nomenclature wattmètre TOS-mètre

Résistances

R_1 : 18 kΩ, 1/4 W
R_2 : 3,3 kΩ, 1/4 W
R_3 : 15 kΩ, 1/4 W
R_4 : 47 kΩ, 1/4 W
R_5 : 4,7 kΩ, 1/4 W
R_6, R_7 : 47 Ω, 1/4 W
R_8 : 10 kΩ, 1/4 W

Condensateurs

C_1 : 4,7 pF, céramique
C_2 : 10 pF, disque
C_3 : 1,5 nF
C_4, C_5 : 1 nF

Semi-conducteurs

D_1, D_2, D_3, D_4 : OA95

Potentiomètres

P_1 : potentiomètre 10 kΩ, lin
P_2 : ajustable (H), 10 kΩ, PIHER
P_3 : ajustable (H), 47 kΩ
P_4 : ajustable (H), 100 kΩ
P_5 : ajustable (V), 100 kΩ

Divers

2 inverseurs doubles (K_1, K_3)
1 commutateur 3c 4p (K_2)
2 prises PL SO239 pour châssis, femelle diélectrique teflon
1 boîtier (voir texte)
1 galvanomètre (vumètre cadran de 60 × 46 mm) (400 μA 800 Ω)

Un temporisateur à 8 sorties avec la carte micro-processeur du n° 427

Comme tous les équipements micro-informatiques, la carte microprocesseur dont nous avons décrit la réalisation dans notre N° 427 (avec erratum dans le n° 428), ne revêt une réelle utilité pratique que par le biais de logiciels d'application.

Nous avons déjà publié un programme destiné à ce montage, nous en publierons certainement d'autres, mais la souplesse d'emploi de la logique programmée est telle que bon nombre d'utilisateurs ne se contenteront pas de logiciels « standard ».

Ecrire de toutes pièces un logiciel pour microprocesseur n'est pas encore un travail à la portée de tous nos lecteurs, aussi allons-nous montrer sur un exemple concret, comment il est possible de confier à un ZX-81 l'écriture de programmes pour le microprocesseur Z 80, en fonction des desiderata de l'utilisateur !

Bref retour sur la carte microprocesseur :

La carte microprocesseur qui a été décrite dans notre n° 427 est organisée autour d'une unité centrale Z 80, et comprend, dans sa version la plus complète, 2 K octets de ROM programmable par l'utilisateur, 1 K octets de RAM, 8 lignes d'entrée et 8 lignes de sortie.

Selon les applications envisagées, il est possible d'omettre certains circuits périphériques.

L'architecture générale de la carte a été étudiée afin de permettre, sous certaines conditions, la compatibilité de logiciels mis au point sur un ZX 81.

Nous insisterons sur le fait que la carte complète doit revenir, construite par un amateur, nettement moins cher qu'un ZX 81 en kit. Autrement, quel en serait l'intérêt ?

Dès lors, nous engageons nos lecteurs à choisir soigneusement leurs fournisseurs afin de conserver cet avantage essentiel. Il ne suffit pas d'incorporer le mot « microprocesseur » dans le nom d'un montage pour que le prix de ses composants puisse être doublé d'autorité par certains revendeurs...

Nous rappellerons également à nos lecteurs que des erreurs d'impression bien involontaires se sont glissées dans les plans de câblage publiés : les corrections peuvent être trouvées dans le N° 428.

L'avantage essentiel de l'utilisation de microprocesseurs dans les montages électroniques réside dans l'extrême souplesse de conception : un même circuit **matériel** pourra servir à une quasi infinité d'usages, seul le **logiciel** qui y sera associé venant déterminer le comportement de l'ensemble. Bien que le logiciel ne soit, en réalité, que de la « matière grise », sans existence physique, il faut lui donner un support palpable pour l'introduire dans un montage !

Le support universellement retenu pour des applications dans des montages électronqiues est la mémoire morte reprogrammable ou EPROM.

Notre carte microprocesseur accepte des EPROM de type 2716, très facilement disponibles à peu de frais, et susceptibles d'être programmées par la plupart des équipements existants. En particulier, le programmateur décrit dans notre n° 424 se prête fort bien au « remplissage » de 2716 à partir d'une liste sur papier des octets composant n'importe quel logiciel.

Il est souvent possible, par ailleurs, de confier ce travail à certains revendeurs possédant l'équipement nécessaire, ou de contacter d'autres amateurs disposant d'un programmateur. Les clubs micro-informati-

ques peuvent en particulier apporter une aide inestimable à ce niveau.

Enfin, il existe de petits adaptateurs assez bon marché permettant de transformer un micro-ordinateur tel que le ZX 81 en un excellent programmateur d'EPROM.

Toutefois, avant de songer à programmer une EPROM, il faut se procurer un logiciel adapté à l'application envisagée pour la carte microprocesseur.

Il est certain que la simple recopie de logiciels publiés dans la presse ne peut répondre qu'à des besoins très généraux. L'aptitude des microprocesseurs à résoudre facilement les cas particuliers n'apparaît que si l'utilisateur est capable d'écrire le logiciel dont il a besoin.

La programmation en langage machine exige un long apprentissage, qu'il ne saurait être question d'entreprendre dans le simple but d'écrire un unique programme !

Aussi avons nous imaginé d'étudier un programme BASIC capable d'écrire entièrement un logiciel en langage machine, après avoir interrogé l'utilisateur sur le fonctionnement qu'il attend de la carte microprocesseur.

Un programme... qui programme !

Il est bien certain qu'un tel programme ne se maintiendra dans des limites acceptables de simplicité que si son domaine d'intervention est parfaitement délimité. Le programme « miraculeux » n'existe évidemment pas, et il faudrait disposer d'une série complète de logiciels de ce type pour être en mesure de résoudre tous les cas de figure. Cependant, pourquoi pas ?

Nous nous limiterons ici à la description d'un logiciel capable d'élaborer un programme permettant à la carte microprocesseur d'imposer à ses huit sorties un cycle prédéfini. Bien sûr, toutes les combinaisons marche-arrêt des sorties seront autorisées, ce qui offre 256 possibilités distinctes. Les changements d'état des sorties seront séparés par des temporisations programmées dans une fourchette s'étendant d'une seconde à 255 jours (à condition qu'aucune panne d'alimentation ne vienne interrompre le cycle !).

La capacité de la mémoire 2716 permet d'enchaîner une soixantaine de séquences, ce qui conduit à une durée maximale du cycle complet de près de 42 ans... Si cela ne suffit pas, le cycle peut reprendre au début lorsqu'il est achevé ! Bien sûr, de telles durées ne présentent aucun intérêt pour l'utilisateur amateur. Cependant, la porte est ouverte à des programmations à l'échelle de la saison, voire de l'année, de mises en service d'équipements extrêmement divers.

On peut songer à l'automatisation de chauffages de résidences secondaires, d'aquariums, de systèmes d'alarme ou de simulation deprésence, mais aussi de projecteurs de diapositives, de magnétophones, ou de jeux de lumière pour les animations les plus diverses !

C'est en définitive l'imagination du lecteur qui représente la seule limite en matière d'applications possibles...

La **figure 1** reproduit la liste complète du programme BASIC, destiné à fonctionner sur un ZX 81 équipé d'au moins 16 K de RAM.

Le dialogue conversationnel qui s'établit comporte deux phases principales qui s'enchaîneront sans relâche :

— acquisition des modifications à apporter aux états des sorties après rappel de l'état présent.

— acquisition de la durée de la temporisation à respecter avant la prochaine action sur les sorties, cette durée pouvant être indiquée en secondes, minutes, heures ou jours.

La combinaison directe de ces trois unités n'est pas possible, mais rien n'empêche d'enchaîner, sans modification de l'état des sorties, plusieurs temporisations utilisant des unités différentes. Egalement, chaque durée peut atteindre un maximum de 255 unités, ce qui offre d'intéressantes possibilités de recouvrement : 3 heures 6 minutes pourra ainsi être programmé sous la forme 186 minutes.

Toutes les durées sont dérivées d'une « base de temps » interne d'une seconde, obtenue à partir de la fréquence d'horloge. La précision obtenue sera donc liée à celle du quartz, et à celle de l'étalonnage prévue à la **figure 2.** Ces deux lignes de programme permettent de « régler » le logiciel en fonction de la fréquence exacte, en MHz, du quartz utilisé.

A défaut de ces deux lignes, le logiciel utilise d'office une valeur de 3,25 MHz, comme le ZX 81.

En fin de cycle, une dernière option est proposée :

— arrêt définitif, auquel cas le dernier état pris par les sorties subsistera jusqu'à la mise hors tension de la carte.

— Retour au début, ce qui fera boucler le cycle sur lui-même jusqu'à la mise hors tension de la carte.

En cours de dialogue, et spécialement à la fin, on remarquera des périodes d'attente plus ou moins longues : c'est pendant ces périodes que le ZX 81 écrit le langage machine prenant en compte les dernières informations acquises.

Nous ne fournirons aucune explication quant au fonctionnement de ce programme : en effet, celles-ci feraient perdre tout intérêt à l'écriture automatique de langage machine puisqu'il suffirait d'appliquer à la main les règles utilisées par ce logiciel !

Nos lecteurs habitués à la programmation en assembleur noteront sans doute d'affreuses redondances dans le code écrit par la machine. En fait, celles-ci ont été introduites sciemment, afin de permettre de faire l'économie de toute la RAM de la carte, qui pourra être carrément supprimée. L'élimination de ces lourdeurs passerait en effet par un recours à des instructions CALL, qui exigent un ee pile machine en RAM.

Transfert du logiciel sur la carte microprocesseur :

Au terme de l'écriture du code machine par le ZX 81, les octets du programme destiné à la carte sont présents deux fois en machine : une première fois dans une chaîne **A$**, et une seconde fois à partir de l'adresse décimale 25000.

Cet apparent gaspillage d'espace mémoire ne coûte rien, mais améliore l'efficacité du programme.

En effet, l'utilisateur dispose de deux possibilités à la fin des opérations, voire même de trois.

La principale est l'édition sur écran (ou sur imprimante, au moyen d'une très simple adaptation) d'une liste binaire (poids faibles à droite) du logiciel Z 80. Une telle liste permet un transfert manuel immédiat des octets sur le programmateur du N° 424. L'utilisateur devra presser NEWLINE chaque fois qu'il voudra faire avancer la liste d'un cran, ce qui lui laisse tout le temps souhaitable pour manœuvrer l'appareil. Une possibilité annexe consiste à lancer le programme, pour essai, directement sur le ZX 81 équipé d'une carte

```
   1 PRINT AT 10,3;"INITIALISATI
ON EN COURS"
   5 LET A$=""
  10 LET B$="0460010380010300010
06183014255022255021032253013032
24800503224302903223803703223304
5032228"
  20 LET C$=""
  30 FOR F=1 TO 30
  40 LET C$=C$+CHR$ VAL B$(3*F-2
 TO 3*F)
  50 NEXT F
  60 LET S=0
  70 DIM S(8)
  75 CLS
  80 PRINT AT 5,0;"ETAT DES SORT
IES:"
  90 PRINT AT 8,5;"1  2  3  4  5
 6  7  8"
 100 PRINT AT 10,5;
 110 FOR F=1 TO 8
 120 PRINT S(F);"  ";
 130 NEXT F
 140 PRINT AT 15,0;"NUMERO DE SO
RTIE A INVERSER ?"
 145 PRINT AT 17,0;"(SINON,PRESS
ER NEWLINE SEULE)"
 150 INPUT N$
 160 IF N$="" THEN GOTO 300
 170 CLS
 175 PRINT AT 5,0;"ATTENDEZ..."
 180 LET N=VAL N$(1)
 190 IF S(N)=1 THEN GOTO 220
 200 LET S(N)=1
 210 GOTO 230
 220 LET S(N)=0
 230 LET S=0
 240 FOR F=1 TO 8
 250 LET S=S+(S(F)*(2**(F-1)))
 260 NEXT F
 270 PRINT AT 14,8;"ENCORE UN"
 280 GOTO 80
 300 LET A$=A$+CHR$ 62+CHR$ S+CH
R$ 211+CHR$ 127
 310 CLS
 320 PRINT AT 5,0;"TEMPORISATION
 EN:"
 330 PRINT AT 8,0;"SECONDES, PRE
SSER S"
 340 PRINT AT 10,0;"MINUTES, PRE
SSER M"
 350 PRINT AT 12,0;"HEURES, PRES
SER H"
 360 PRINT AT 14,0;"JOURS, PRESS
ER J"
 370 PRINT AT 20,5;"PUIS NEWLINE
"
 380 INPUT M$
 390 CLS
 400 PRINT AT 10,5;"DUREE TEMPO
EN ";M$;" ?"
 405 PRINT AT 12,10;"MAXI 255"
 410 INPUT D
 415 IF D>255 THEN GOTO 410
 420 LET D$=C$
 430 IF M$="S" THEN GOTO 500
 440 IF M$="M" THEN GOTO 600
 450 IF M$="H" THEN GOTO 700
 460 IF M$="J" THEN GOTO 800
 470 GOTO 300
 500 LET D$(8)=CHR$ (3*INT D)
 510 GOTO 1000
 600 LET D$(6)=CHR$ INT D
 610 GOTO 1000
 700 LET D$(4)=CHR$ INT D
 710 LET D$(6)=CHR$ 61
 720 GOTO 1000
 800 LET D$(2)=CHR$ INT D
 810 LET D$(4)=CHR$ 25
 820 LET D$(6)=CHR$ 61
 830 GOTO 1000
1000 LET A$=A$+D$
1010 CLS
1015 IF LEN A$>=2000 THEN PRINT
AT 5,0;"ATTENTION,DERNIERE PHASE
"
1020 PRINT AT 10,0;"CYCLE TERMIN
E ?  O/N"
1030 IF INKEY$="N" THEN GOTO 75
1040 IF INKEY$="O" THEN GOTO 106
0
1050 GOTO 1030
1060 CLS
1070 PRINT AT 10,0;"RETOUR AU DE
BUT (R) OU "
1080 PRINT AT 12,0;"ARRET DEFINI
TIF (A) ?"
1090 IF INKEY$="R" THEN GOTO 112
0
1100 IF INKEY$="A" THEN GOTO 120
0
1110 GOTO 1090
1120 LET A$=A$+CHR$ 195+CHR$ 0+C
HR$ 32
1130 GOTO 1300
1200 LET A$=A$+CHR$ 201
1300 CLS
1305 PRINT AT 10,6;"ATTENDEZ..."
1310 FOR F=1 TO LEN A$
1320 POKE 24999+F,CODE A$(F)
1330 NEXT F
1331 CLS
1333 PRINT AT 10,0;"POUR LISTER
PRESSER K"
1335 PRINT AT 12,0;"POUR ESSAYER
 SUR 8ES PRESSER R"
1337 IF INKEY$="K" THEN GOTO 135
0
1339 IF INKEY$="R" THEN GOTO 134
2
1340 GOTO 1337
1342 FAST
1344 RAND USR 25000
1345 SLOW
1346 GOTO 1331
1350 DIM E(8)
1355 CLS
1360 LET L=1
1362 SCROLL
1365 LET IN=CODE A$(L)
1370 LET W=128
1380 FOR Q=1 TO 8
1390 LET E(9-Q)=INT (IN/W)
1400 IF IN>=W THEN LET IN=IN-W
1410 LET W=W/2
1420 NEXT Q
1430 PRINT L,
1440 FOR F=8 TO 1 STEP -1
1450 PRINT E(F);
1460 NEXT F
1470 LET L=L+1
1480 SCROLL
1485 INPUT Z$
1490 GOTO 1365
1500 REM COPYRIGHT 1983
```

Figure 1 : le programme BASIC.

```
  54 LET QUARTZ=2.5
  55 LET C$(10)=CHR$ INT (255*QU
ARTZ/3.25)
```

Figure 2 : Lignes à ajouter si la carte microprocesseur est équipée d'un quartz de fréquence autre que 3,25 MHz.

d'entrée-sortie de type 8 ES. Deux remarques s'imposent cependant :
— Cette possibilité ne doit pas être utilisée sur les programmes munis d'un retour au début automatique, car la machine ne pourrait plus revenir au BASIC et le programme serait perdu.
— les durées des temporisations seront faussées, lors de cet essai, dans le rapport de 3,25 MHz à la fréquence du quartz équipant la carte, si les deux lignes de la **figure 2** ont bien été prévues.

L'éventuelle troisième possibilité concerne ceux de nos lecteurs qui seraient munis d'un programmateur d'EPROM adaptable au ZX 81 : le logiciel de cet accessoire devrait alors aller chercher les octets à programmer à partir de l'adresse 25000.

Conclusion :

Quel que soit le procédé de programmation utilisé, la carte microprocesseur munie de cette EPROM doit exécuter le cycle prévu, dès sa mise sous tension. On notera qu'à aucun moment il n'est fait usage des circuits d'entrée, qui pourront être éliminés au même titre que les deux boîtiers de RAM.

Le résultat de ces simplifications matérielles est un circuit fort économique, dont le rapport possibilités/prix peut rivaliser avec toute solution autre que micro-informatique.

Faut-il préciser que le changement complet du cycle n'entraîne aucune modification matérielle, aucun réglage de potentiomètres ou de roues codeuses, mais simplement un quart d'heure d'effacement de l'EPROM aux ultra-violets, et une nouvelle « conversation » avec le ZX 81...

Patrick GUEULLE

A propos du Générateur de sons complexes pour ZX 81

Beaucoup de lecteurs ont rencontré des problèmes lors de la mise au point du générateur de sons pour ZX 81 décrit dans le n° 425.

Nous avons donc revérifié l'ensemble de ce montage et en arrivons aux conclusions suivantes :
— aucune erreur n'est à signaler dans les schémas et plans.
— la seule inexactitude dans les listings est le remplacement d'un 1 par un 2 dans la première moitié de la ligne 2 de la **figure 17**.
— le plan de câblage du connecteur (figure 6) n'est pas toujours très bien compris. Rappelons que lorsque le ZX 81 est vu par derrière la + 5 V est en-dessous et à droite. Le fait de monter le connecteur à l'envers n'entraîne en général nullement la destruction de l'AY-3-8910.
— Cette carte est normalement prévue pour fonctionner sur un ZX-81 seul, ou équipé d'une extension 16 K. Compte tenu de l'extrême diversité des accessoires présents sur le marché, certains peuvent présenter des problèmes de compatibilité avec notre carte.

Le point le plus important est cependant la remarque selon laquelle certaines marques de circuits CMOS refusent de fonctionner avec le AY-3-8910 et le ZX-81, compte tenu de la fréquence d'horloge relativement élevée. Nous recommandons les choix suivants :
— HCF 4027 BE (SGS Atès)
— CD 4011 CN (National Semiconductor)
— 4011 BPC (Fairchild).

Nous espérons que ces quelques précisions vous aideront à faire fonctionner correctement ce montage.

RADIO PLANS A 50 ANS

C'est en effet cinquante années d'électronique au service des amateurs que va fêter en novembre prochain votre journal et, à cette occasion, nous vous proposerons un numéro anniversaire avec un nombre de pages confortablement augmenté.

Toutes les rubriques que vous avez l'habitude de trouver dans la revue seront présentes, des articles techniques, de la micro-informatique mais bien sûr des réalisations, certaines simples, d'autres plus complexes, par exemple le début d'une mini-chaîne BF de haut de gamme (préampli à télécommande infra-rouge, amplificateur à MOS FET, alimentation à découpage).

Nous proposerons également pour les nostalgiques du temps des tubes la réalisation d'un amplificateur BF. Nous vous donnons dès aujourd'hui rendez-vous dans ce numéro de novembre.

Le coût de fabrication de ce numéro étant très largement supérieur à celui d'un numéro habituel, nous serons amenés à le proposer exceptionnellement à un prix de vente de 18 F, mais que nos lecteurs se rassurent, ils retrouveront dès décembre leur mensuel au prix habituel de 12 F.

Technique

La mise au point des montages :

Dans un article récent (R.-P.-E.L. N° 429), nous annoncions notre intention d'aborder fréquemment les problèmes de mise au point et de dépannage des montages entrepris par nos lecteurs.

L'une des causes de disfonctionnement, souvent ignorée ou mal comprise, vient des alimentations. Celles-ci, soit en raison de leurs faiblesses intrinsèques, soit à cause des liaisons qui les éloignent des circuits d'utilisation, ne peuvent qu'imparfaitement s'assimiler à des sources de tensions parfaites. Elles sont le siège de bruits, et offrent une impédance interne, introduisant des couplages indésirables entre les divers sous-ensembles alimentés.

Ces phénomènes, généraux, prennent une importance particulière dans les circuits de logique, où ils n'apparaissent que de façon transitoire, donc difficilement visible. Nous nous intéresserons donc particulièrement à ce cas, ce qui implique un examen préalable de la structure et des caractéristiques des deux principales familles logiques actuellement utilisées : TTL et C.MOS.

Lorsque, dans une réalisation donnée, on peut imputer des ennuis de fonctionnement aux alimentations, le remède est souvent simple, et quelques condensateurs de découplage, judicieusement placés, suffisent souvent à tout faire rentrer dans l'ordre. Ces adjonctions exigent, cependant, des modifications ou des ajouts dans le tracé du circuit imprimé (pistes ou pastilles). Nous verrons que les éléments EZ-Circuit, de Bishop, conviennent particulièrement bien à ce travail.

Les principaux paramètres des circuits intégrés logiques

Lors de la conception d'un montage, ou d'une partie de montage, destiné à accomplir un « travail » logique donné, on s'occupe d'abord de sa structure fonctionnelle, obtenue par l'assemblage de plusieurs fonctions, donc de plusieurs circuits élémentaires : inverseurs, portes, bascules de divers types, registres, etc. Mais, après ces paramètres purement logiques, et qui relèvent des mathématiques (algèbre de Boole), interviennent les caractéristiques physiques des circuits, liées à leurs technologies de fabrication. Ce sont, notamment : le temps de propagation, les facteurs de charge (entrance et sortance), la puissance consommée, et l'immunité au bruit.

Nous passerons successivement en revue les plus importantes de ces caractéristiques, en insistant sur le problème de l'immunité au bruit ; celui-ci implique impérativement le respect de certaines conditions d'alimentation, dont la non observation entraîne souvent les ennuis évoqués dans notre introduction.

Niveaux logiques et immunité au bruit

En logique positive (de loin la plus répandue), au niveau logique 0 correspond théoriquement, sur une entrée comme sur une sortie, l'absence de tension (potentiel de la masse). Inversement, on fait correspondre, au niveau logique 1, la présence d'une tension sur ces mêmes bornes.

Un circuit logique quelconque étant alimenté sous la tension continue + E, il existe en pratique, pour les entrées et pour les sorties, des fourchettes de tensions que tous les circuits d'une même famille logique voient soit comme des niveaux 0, soit comme des niveaux 1. C'est ce que précise la **figure 1**, sans présager, pour l'instant, de la nature ou de la technologie du circuit, non plus que de la valeur numérique de + E. Les diverses notations, traditionnelles et utilisées dans tous les « Data books », découlent d'une terminologie anglo-saxonne que nous rappellerons.

● V_{IL} (I = input, L = low), désigne la tension maximale que chaque entrée perçoit comme un niveau zéro. Toute tension d'entrée comprise entre 0 et V_{IL} est donc, aussi, un niveau 0.

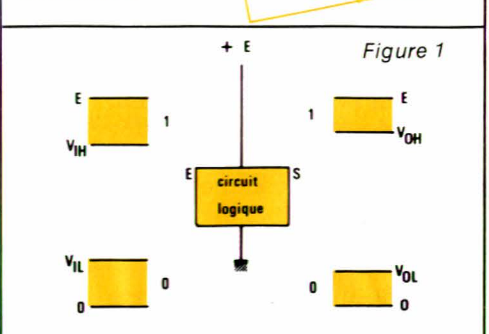


Figure 1

• V_{IH} (I = input, H = high), est la tension minimale que doit recevoir une entrée, pour se trouver sûrement au niveau logique **1**. Là encore, toute tension comprise entre V_{IH} et + E est perçue comme un niveau **1**.

• V_{OL} (O = output, L = low) désigne la tension maximale que délivre une sortie, lorsqu'elle se trouve au niveau **0**. Selon les échantillons d'une même famille, cette tension pourra varier de 0 à V_{OL}.

• V_{OH} (O = output, H = high), est la tension minimale disponible sur une sortie, dans l'état logique **1** de cette dernière.

Dès qu'un montage dépasse la complexité d'une ou quelques cellules élémentaires, il comporte la mise en cascade de plusieurs circuits logiques de base, et les entrées des uns sont alors commandées par les sorties des autres. Ceci revient à dire qu'une entrée doit se voir imposer l'un des niveaux **0** ou **1**, dès que la sortie qui la commande se trouve elle-même à ce niveau. A l'évidence, pour chaque famille logique, et toutes autres conditions fixées (+ E notamment), cette condition impose les inégalités :

$$V_{IL} > V_{OL}$$

et

$$V_{IH} < V_{OH}$$

Précisons ces quelques données sur des valeurs numériques sa rapportant à la logique TTL. Celle-ci s'alimente sous une tension E nominale de 5 volts, avec une tolérance de ± 0,25 volt, et qu'on note V_{CC}. Les valeurs limites des niveaux logiques sont alors indiquées dans le diagramme de la **figure 2.**

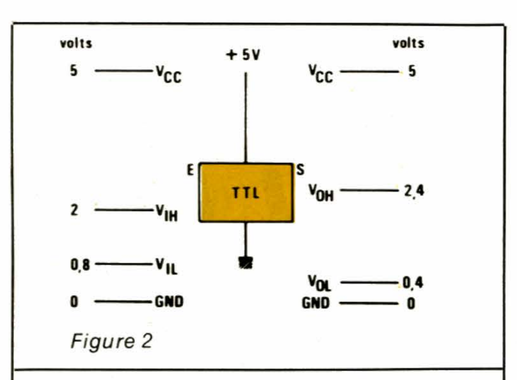


Figure 2

On s'aperçoit, à l'examen de ce diagramme, qu'il suffirait d'une surtension parasite de 0,4 volt, sur une sortie supposée à l'état bas, pour que celle-ci pénètre dans la plage d'indétermination (entre 0,8 V et 2 V) des entrées qu'elle commande. Dans ce cas, il n'est plus possible de prévoir l'état du circuit suivant. De même, si accidentellement, V_{OH} descendait à 2 volts, ou en dessous (sous-tension parasite de 0,4 volt), l'entrée commandée se trouverait dans un état indéterminable.

Ces écarts accidentels, dont nous analyserons les origines possibles, se présentent comme un **bruit** superposé aux tensions logiques. On voit que, dans le cas de la logique TTL, on ne peut tolérer, sans risques d'indétermination des états, une amplitude de bruit supérieure à 400 mV. Cette marge constitue **l'immunité au bruit** de la logique TTL. En fait, nous verrons plus loin que le phénomène est encore plus complexe et dépend de la durée relative des impulsions de bruit d'une part, et du temps de propagation, d'autre part.

Les mêmes considérations, avec des valeurs numériques différentes résultant d'une technologie différente aussi, s'appliquent à la logique C.MOS, comme le montre le diagramme de la **figure 3.**

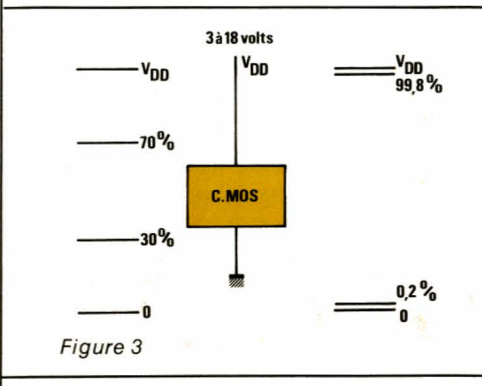


Figure 3

Pour les circuits C.MOS, on note V_{SS} le potentiel de référence (tension nulle), et V_{DD} la tension positive d'alimentation. Cette dernière n'est pas imposée comme en TTL. Elle peut varier de 3 à 15 volts pour les circuits C.MOS de la série A (maintenant abandonnés chez les constructeurs, mais toujours distribués par nombre de revendeurs), et de 3 à 18 ou 20 volts pour ceux de la série B (les lecteurs avertis et exigeants vérifieront, lors de leurs achats, la présence de la lettre B à la fin de la référence imprimée sur le boîtier, par exemple : 4011 BP pour une quadruple porte NAND).

Dans ces conditions, les limites extrêmes des niveaux **0** et **1** ne sont plus définies par leurs potentiels, mais par un pourcentage de V_{DD}. On lit ainsi, sur le diagramme de la figure 3 :

• $V_{IL} = 0,3\ V_{DD}$ • $V_{OL} = 0,002\ V_{DD}$
• $V_{IH} = 0,7\ V_{DD}$ • $V_{OH} = 0,998\ V_{DD}$

Ces valeurs montrent que l'immunité au bruit des circuits C.MOS est plus grande que celle des circuits TTL, et qu'elle croît avec la tension d'alimentation. Ainsi, on dispose d'une immunité au bruit voisine de 1,5 volt pour V_{DD} = 5 V, et de 4,5 volts pour V_{DD} = 15 volts. Comme précédemment, notons cependant que cette immunité dépend des durées respectives des parasites, et du temps de propagation.

Caractéristiques de transfert

On peut, pour chaque échantillon d'un circuit logique, établir graphiquement une correspondance entre le potentiel V_I appliqué sur une entrée et le potentiel V_O recueilli en sortie. La courbe ainsi obtenue, et dont la **figure 4** montre un exemple, s'appelle la **caractéristique de transfert** (courbe en trait plein gras).

Cette caractéristique, à cause des dispersions inévitables en fabrication, diffère d'un échantillon à l'autre. Les constructeurs ne peuvent donc que garantir son inscription à l'intérieur d'un gabarit, dont les frontières apparaissent en trait plein fin, dans la figure 4. On y retrouve les définitions déjà données à l'occasion des diagrammes des figures 2 et 3, ainsi que la matérialisation des marges de bruit M_L (à l'état bas) et M_H (à l'état haut).

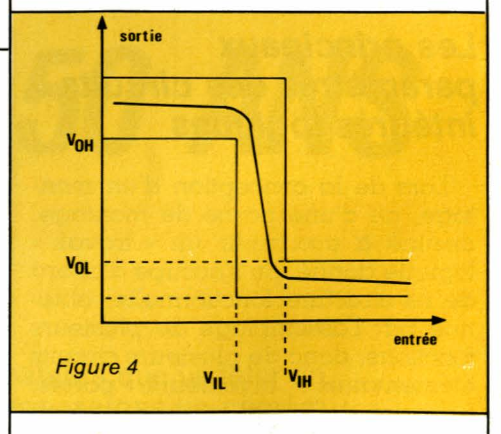


Figure 4

Puissance consommée par un circuit logique

De la puissance consommée par un équipement, dépendent sa possibilité de miniaturisation, et son autonomie de fonctionnement sur des sources d'énergie telles que piles, batteries, etc. Si ce dernier point devient crucial dans le cas des matériels embarqués (avions, satellites),

il intéresse aussi tous les utilisateurs d'appareils portables, et se trouve à l'origine de la naissance des logiques à MOS complémentaires (appellation COS/MOS, par RCA, en 1968, généralisée maintenant sous la forme C.MOS).

La consommation d'un boîtier donné dépendant évidemment de son contenu, on donne généralement celle d'une porte, considérée comme cellule élémentaire. Ainsi, en TTL, on dispose de :

- la série normale 54/74, dont chaque porte consomme 10 mW,
- la série rapide 54 H/74 H, dont chaque porte consomme 22 mW,
- la série à faible consommation 54 L/74 L : 1 mW par porte,
- la série Schottky, très rapide, 54 S/ 74 S, avec une consommation d'environ 20 mW par porte.

La très faible consommation **au repos** (ou à fréquence faible) des C.MOS, résulte de l'association, dans une même cellule élémentaire, de transistors MOS à canal N et à canal P. Nous en donnons, en **figure 5**, l'exemple le plus simple, puisqu'il s'agit de l'inverseur logique. Un niveau logique **1** sur l'entrée (tension positive) rend conducteur le MOS à canal N, et bloque celui à canal P : la sortie se trouve alors au niveau bas (**V_{SS}**). Inversement, à un niveau **0** sur l'entrée (tension nulle) correspond le blocage du canal N et la conduction du canal P, donc un niveau **1** sur la sortie.

A l'état conducteur, chaque transistor peut se réduire à sa résistance **$R_{DS\ ON}$**, ce qui conduit à représenter l'inverseur de la figure 5 par son schéma équivalent de la **figure 6**, où les ordres de grandeur des **$R_{DS\ ON}$** sont typiquement de 200 à 400 **Ω**. En régime statique, l'un ou l'autre des interrupteurs K_1 et K_2 est toujours ouvert. Si le circuit n'alimente aucune charge résistive, sa consommation se réduit aux très faibles courants de fuite, et la puissance consommée se situe aux alentours de 3 nW (à titre d'information, signalons qu'elle ne dépasse pas 25 nW pour un flip-flop).

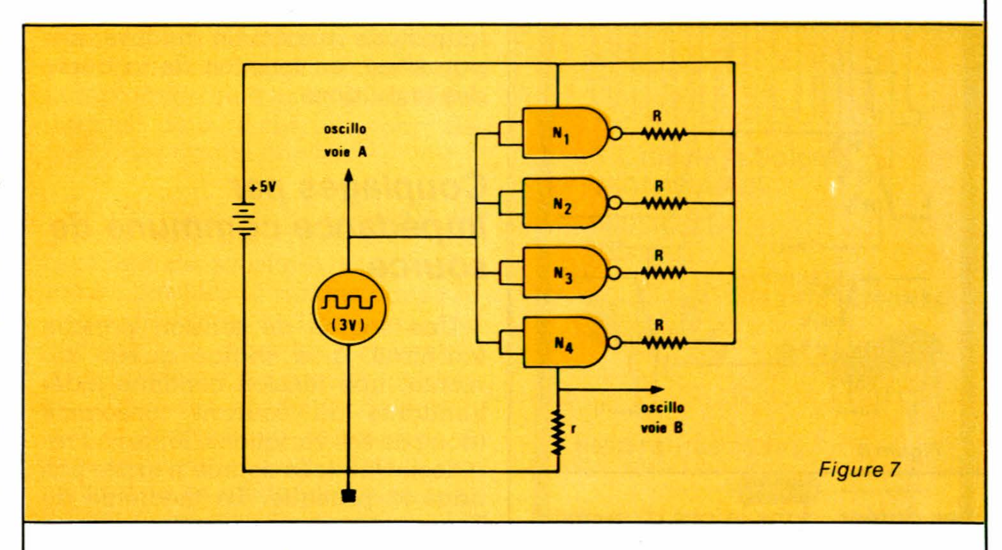


Figure 7

Il n'en va plus de même en régime dynamique, et surtout pour les fréquences les plus élevées permises (de l'ordre de 5 MHz). On observe alors, en effet, deux phénomènes dont les effets s'ajoutent :

- Au moment de chaque commutation, pendant un temps très court mais non nul, on constate une conduction simultanée des deux transistors. Cela revient à dire que les interrupteurs K_1 et K_2 du schéma équivalent sont simultanément fermés, et que l'intensité du courant traversant l'ensemble n'est limitée que par la résistance **2 $R_{DS\ ON}$**. On peut facilement mettre en évidence ce phénomène grâce au montage expérimental de la **figure 7**, utilisant en parallèle les quatre portes NAND d'un circuit 4011. Les entrées sont commandées par un signal rectangulaire, et le courant total du 4011 traverse la faible résistance **r**, insérée dans la connexion de masse. Aux bornes de cette dernière, l'oscilloscope fait apparaître des impulsions de tension, proportionnelles aux impulsions de courant (oscillogramme).
- Au circuit équivalent de la figure 6, il convient d'ajouter, sur la sortie, la capacité de structure de dispositif, augmentée des capacités d'entrée des circuits commandés, et des capacités de câblage. Si **C** est la somme de toutes ces composantes, **f** la fréquence de travail, et **V_{DD}** la tension d'alimentation, il en résulte une dissipation moyenne de puissance :

$$P = C \cdot V^2_{DD} \cdot f$$

proportionnelle à la fréquence.

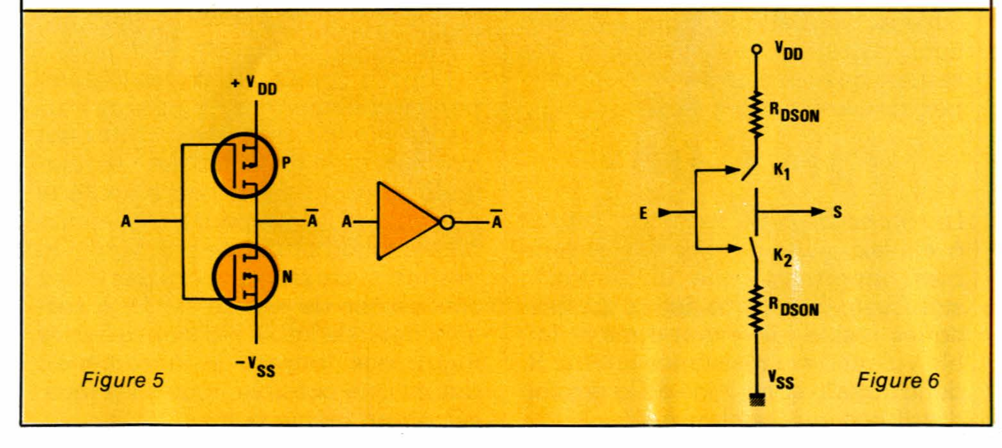


Figure 5

Figure 6

Influence des délais de propagation

Les transitions, sur les entrées ou les sorties de circuits logiques, ne peuvent s'assimiler à des échelons unité parfaits. Elles présentent des temps de montée et de descente, dont on connaît la définition, et dont la valeur numérique dépend des technologies considérées.

Outre les temps de montée et de descente, il convient aussi de considérer les temps de propagation, c'est-à-dire l'intervalle de temps qui sépare l'application d'un ordre sur une entrée, de l'apparition de l'effet correspondant sur la sortie. On distingue, de l'entrée vers la sortie :

- Le temps de propagation de l'état haut vers l'état bas, t_{PHL}
- Le temps de propagation de l'état bas vers l'état haut, t_{PLH}.

Ces deux durées étant généralement égales, on les désigne souvent par la notation commune t_{PD} (propagation delay). Le diagramme de la **figure 8** définit clairement ces diver-

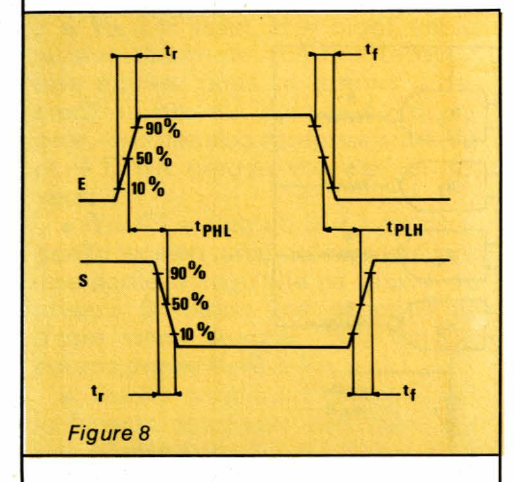


Figure 8

ses durées, dans le cas d'un inverseur. Le tableau de la **figure 9** en donne les valeurs typiques, pour différentes familles TTL, et pour des circuits C.MOS alimentés sous différentes tensions.

L'influence d'impulsions parasites sur les circuits logiques, donc la marge d'immunité au bruit, dépend, comme nous l'avons signalé, de la durée respective des impulsions appliquées, et des délais de propagation. Dans le cas où la durée des parasites est grande vis-à-vis de t_{PD}, on peut traiter le problème sous forme statique : les parasites n'ont aucune influence tant que leur hauteur reste inférieure à la marge d'immunité au bruit. Si la durée des parasites devient très courte vis-à-vis de t_{PD}, on comprend facilement que leur influence s'en trouve minimisée, et qu'on puisse admettre une hauteur d'impulsions supérieure à la marge de bruit. Pour une logique offrant un délai de propagation de 35 ns (C.MOS alimentée sous 5 volts), la **figure 9** montre les variations relatives d'immunité au bruit (amplitude maximale relative des parasites), en fonction de la durée des impulsions.

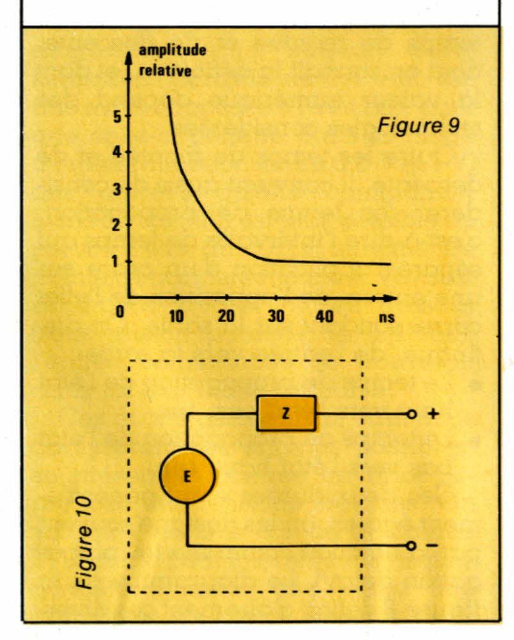


Figure 9

Figure 10

Couplages par impédance commune de source

Une source de tension parfaite fournirait, à la charge qu'elle alimente, une tension continue indépendante du courant consommé (donc de ses variations, lentes ou rapides). Une telle source n'existe pas dans la pratique. Le théorème de Thèvenin montre qu'une alimentation réelle doit être considérée comme se ramenant à la mise en série d'une force électromotrice (f.e.m.) **E**, et d'une impédance interne **Z** (**figure 10**). Exceptionnellement assimilable à une simple résistance, l'impédance **Z** comporte, en général, des composantes capacitives et selfiques, dont l'importance croit avec la fréquence ou la brutalité des appels de courant.

Considérons alors le montage de la **figure 11**, où une alimentation unique fournit en énergie tout un ensemble de circuits logiques. Cette alimentation, de force électromotrice **E**, offre une impédance interne **Z**.

Pour les variations lentes de consommation, par exemple entre deux états stables successifs du montage, caractérisés par des intensités absorbées différentes, seule la composante résistive **R** de **Z** doit être prise en compte. Si on alimente, par exemple, des circuits logiques TTL sous la tension **Vcc**, et si I_1 et I_2 sont les intensités correspondant à deux états distincts du système, la tension réellement appliquée prendra les valeurs :

$$V_{CC1} = E - RI_1$$
$$V_{CC2} = R - RI_2$$

Pour une logique TTL, on se préoccupe de vérifier que, dans les situations extrêmes, les différents **Vcc** restent à l'intérieur de la fourchette permise, soit :

$$4{,}75\ V \leq V_{CC} \leq 5{,}25\ V$$

Le respect de cette condition conduit à choisir, surtout pour des ensembles importants, une alimentation stabilisée, dont l'une des caractéristiques réside justement dans la faible valeur de la résistance interne **R**, donc dans la constance de la tension distribuée sur les charges.

En régime dynamique, on est conduit à s'intéresser aux variations brusques de consommation, coïncidant avec les changements d'état des circuits logiques. Supposons que l'une de ces transitions, de durée dt, entraîne une variation dI de l'intensité consommée, avec une alimentation offrant une résistance interne **R** et une inductance interne **L** en série. A cette transition, correspondre une variation de la tension d'alimentation :

$$dV = R\,d\,I + L\frac{dI}{dt}$$

Pour une valeur donnée de L, le deuxième terme, évidemment proportionnel à dI, est aussi inversement porportionnel à dt. Il en résulte donc des variations de tension d'autant plus grandes que les transitions sont plus rapides, et qui peuvent dépasser les limites autorisées par la marge d'immunité au bruit. Certains circuits subiront alors des basculements indésirables...

On oublie parfois, dans les cartes imprimées de grandes dimensions, l'influence de la longueur des pistes amenant les tensions d'alimentation. Vis-à-vis des circuits les plus éloignés, ces fils font partie de l'alimentation générale, à laquelle ils ajoutent leur résistance et leur inductance propres. Pour éviter le couplage de circuits, le remède habituellement utilisé consiste à prévoir, sinon pour chaque circuit, du moins pour chaque groupe de trois à cinq circuits, un condensateur de... découplage, qui diminue localement l'impédance en HF (donc en régime impulsionnel). On conseille généralement des condensateurs céramique, de l'ordre de 100 nF.

L'expérience nous a prouvé que les condensateurs à film plastique (les Siemens MKH que nous employons souvent dans les montages de la revue, par exemple), conviennent très bien.

Dans le cas de montages très importants, comportant plusieurs cartes de circuits imprimés, il devient intéressant d'exploiter les régulateurs monolithiques, bon marché et peu encombrants, pour installer une alimentation stabilisée par carte. On veillera aussi à réaliser des connexions de masse de forte section, donc de faible résistance (pistes imprimées larges), et à ramener, autant que possible, toutes les masses en un même point.

Alors, comment on fait ?

A toutes ces considérations essentiellement théoriques, il nous faut, maintenant, trouver une conclusion pratique, directement exploitable. Devant un montage souffrant d'un mauvais fonctionnement, comment établir un diagnostic, et quels remèdes administrer ?

Nous venons d'établir que, par l'intermédiaire de bruits excédant les marges d'immunité, les couplages entre circuits logiques, via l'alimentation, constituaient une cause très fréquente d'ennuis. Lorsqu'on soupçonne un tel comportement, il faudra donc, à l'oscilloscope, tester, sur **chaque** circuit intégré, l'éventuelle présence, sur la borne d'alimentation, d'impulsions d'amplitude trop grande. Dans le cas où on les observerait, il faudrait souder provisoirement quelques condensateurs de découplage, et contrôler leur action en cherchant les emplacements les plus judicieux. Reste alors à procéder à une implantation propre et durable de ces condensateurs : nous y arrivons, en présentant les produits EZ-Circuit.

EZ-Circuit : un produit facilitant les modifications

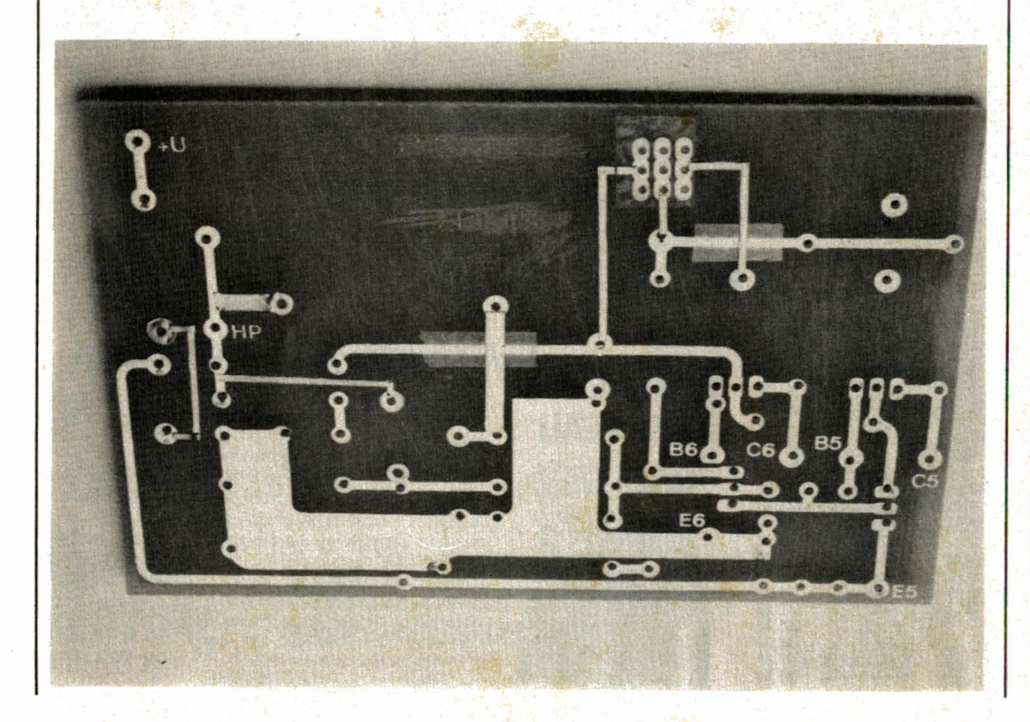
Sous l'appellation EZ-Circuit (prononcer : easy circuit), c'est-à-dire « circuit facile », la firme Bishop propose une gamme de produits destinés à la fabrication de prototypes de circuits imprimés, ainsi qu'à la réparation ou à la modification de circuits déjà construits par des méthodes traditionnelles.

Le catalogue Bishop comporte une grande diversité d'éléments, susceptibles de satisfaire tous les besoins : pastilles et rubans dans plusieurs diamètres ou largeurs, groupements de pastilles, ensembles pour insertions de circuits intégrés, etc. Tous ces produits comportent une caractéristique commune : ils sont recouverts d'un adhésif permettant de les solidariser au support isolant, par simple pression. Les composants, une fois collés, résistent aux différents agressions chimiques possibles (eau, acides, bases, graisses, etc.). Ils peuvent supporter les températures habituelles de soudure.

Mieux que d'inutiles discours, la photographie jointe montre comment on peut réparer, modifier ou compléter un circuit imprimé. On remarquera, en particulier, la possibilité de croisement de deux pistes, par interposition d'un siolant.

Si les produits EZ-Circuit, en raison notamment de leur coût, ne nous paraissent guère adaptés à la fabrication de cartes entières de circuits imprimés, ils offrent par contre une solution élégante et durable aux problèmes de modification locale.

R. RATEAU



PENTASONIC

Prix au 1.09.83 révisables en fonction des changements de parité des monnaies étrangères.

SANYO PHC 25



MICROPROCESSEUR Z 80 A
• 28 K ROM • 22 K RAM • Interface K7 • Interface PERITEL couleur matrice 256 × 192 avec résolution graphique • Sortie imprimante clavier 56 touches.

Prix .... **2350 F**

Cordon PERITEL .... **140 F**

ORIC MICROPROCESSEUR 6502

• 48 K RAM • 16 K ROM • Clavier 57 touches majuscules minuscules • Sortie PERITEL couleur (câble de liaison 99 F)
• Langage BASIC • Synthétiseur sonore
3 canaux • Interface K7 • Interface // type Centronics.
Avec manuel en français, câble et adaptateur secteur.

Prix .... **2180 F**

TRANSISTORS SERIES DIVERS

708	3,80
917	7,90
918	5,65
930	3,90
1307	24,30
1420	3,95
1613	3,40
1711	3,80
1889	4,80
1890	4,50
1893	4,80
2218	6,10
2219	3,70
2222	2,20
2368	4,05
2369	4,10
2646	5,50
2647	16,80
2890	31,40
2894	6,40
2904	3,80
2905	3,60
2906	4,70
2907	3,75
2926	3,70
3020	14,00
3053	4,90
3054	9,60
3055	7,10
3137	20,20
3402	5,10
3441	38,40
3605	8,30
3606	3,05
3702	3,80
3704	3,60
3713	34,00
3741	18,00
3771	26,40
3819	3,60
3823	15,90
3906	3,40
4036	6,90
4093	15,90
4393	13,65
4400	3,40
4402	3,50
4416	13,60
4920	13,50
4921	7,50
4923	9,35
4951	11,30
2926	3,70
5086	4,65
5298	10,20
5635	84,00
956	4,20
5886	39,60
6027	4,65
6658	68,30
2644	17,20
2922	2,80
4425	4,80
4952	2,20
4953	2,20
4954	2,20

AC

125	4,00
126	3,50
127	4,00
127 K	7,70
128	4,00
128 K	5,20
132	3,80
142	5,40
180	4,00
181	4,50
183	3,90
184	3,90
187	3,20
187 K	4,20
188	3,20
188 K	4,20

AD

149	9,90
161	6,00
162	6,10

AF

109	7,85
114	10,80
124	9,70
125	4,80
126	4,70
127	4,80
200	9,50

BC

107 A	2,75
107 B	2,60
108 A	2,75
108 B	2,75
108 C	2,75
109 A	2,90
109 B	2,90
109 C	2,90
114	2,95
115	3,90
141	5,30
142	4,80
143	5,40
145	4,10
148	1,50
148 A	1,80
148 B	1,80
148/548	3,10
149	1,80
149 B	2,20
149C/549C	2,20
153	5,10
157/557	2,60
158	3,00
171 B	3,40
172 B	3,50
177 A	3,30
177 B	3,30
178	3,10
178 B	3,80
178 C	3,40
182	2,10
184	3,10
204	3,35
204 A	3,35
204 B	3,35
207	3,40
207 A	3,40
207 B	3,40
208	3,40
208 A	3,40
208 B	3,40
208 C	3,40
209	2,80
209 B	4,10
209 C	4,10
211 A	5,20
212	3,50
237 B	2,80
238 A	1,80
238 B	1,80
238 C	1,80
251 B	2,60
257 B	3,40
281 A	7,40
301	6,80
303	6,60
307 A	1,80
308 A	2,50
308 B	2,70
317	2,60
317 B	2,60
320 B	3,70
328	3,10
351 B	3,90
407 B	4,90
417	3,50
547 A	3,40
547 B	3,40
548 A	1,80
548 B	1,80
548 C	1,80
557	1,80

BD

131	4,65
135	4,50
136	3,90
140	4,90
157	14,40
233	5,00
234	5,50
235	5,50
237	5,40
238	6,20
241	7,50
286	9,80
301	13,95
302	12,80
435	6,50
436	6,50

BF

108	6,50
167	4,85
173	3,90
178	5,10
179 B	7,20
181	7,90
194	2,90
195	4,85
197	3,50
224	6,90
233	3,85
234	4,80
244 B	9,50
245 B	4,50
254	3,60
257	3,80
258	4,50
259	5,50
337	7,50

BCW

90 B	3,40
93 B	3,40
94 B	3,40
95 B	3,40
96 B	3,40
97 B	3,40

DIVERS

BUX 25	223,40
BUX 37	48,00
TIP 30	7,40
TIP 31	6,00
TIP 32	7,00
TIP 34 A	9,50
TIP 34 B	9,50
BU 109	30,60
B 106 D	11,90
J 175	9,80
MJ 900	19,00
MJ 901	19,50
MJ 1000	17,00
MJ 1001	17,50
MJ 2500	20,00
MJ 2501	24,50
MJ 2950	21,50
MJ 3000	18,00
MJ 3001	23,10
MJE 520	6,50
MJE 800	8,20
MJE 1090	29,30
MJE 1100	20,10
MJE 2801	14,50
MJE 2955	14,00
MJE 3055	12,00
MPSA 05	3,20
MPSA 06	3,20
MPSA 13	4,20
MPSA 55	3,20
MPSA 56	3,20
MPSA 70	3,90
MPSU 01	6,20
MPSU 03	7,10
MPSU 06	8,35
MPSU 56	8,10
MPS 404	3,10
MPU 131	6,90
*MCA 7	41,00
MCA 81	19,80
E 204	5,20
E 507	10,80
MSS 1000	2,90
109 T 2	118,80
181 T 2	17,60
184 T 2	27,00
3 N 164	11,45
CR 200	25,50
CR 390	25,50
VN 66 AF	14,80
VN 88	16,50
MCT 2	12,50
MCT 6	21,00
4 N 33	25,00
4 N 36	11,40
ESM 114	29,20
ESM 118	30,40
ESM 136	14,60
ESM 137	11,60
ESM 160	125,20

CIRCUITS INTEGRES-TECHNOLOGIE
TTL SERIE LS

7400	1,40	7427	3,20	7474	4,20	74124	19,90	74164	7,50	74240	14,10
7401	2,70	7428	3,60	74S74	5,80	74S124	30,00	74165	9,10	74241	9,00
7402	3,00	7430	2,40	7475	4,20	74125	4,80	74166	11,80	74242	9,50
7403	2,50	7432	2,90	7476	4,20	74126	4,90	74167	24,00	74243	10,50
7404	1,40	74S32	7,50	7480	13,50	74128	6,80	74170	14,40	74244	11,50
74C04	3,50	7437	3,20	7481	14,80	74132	6,20	74172	75,00	74245	13,50
74 S04	4,20	7438	3,20	7483	7,30	74136	4,10	74173	10,50	74257	9,90
7405	2,90	7440	2,50	7485	9,50	74138	6,90	74174	6,20	74259	29,50
7406	3,90	7442	5,20	7486	3,60	74139	8,50	74175	6,20	74260	3,50
7407	4,25	7443	7,80	7489	13,50	74141	11,50	74S175	19,90	74266	6,00
7408	2,90	7444	9,60	7490	4,50	74145	8,20	74176	9,30	74295	24.30
7409	2,90	7445	8,80	7491	6,40	74147	17,50	74180	7,50	74324	14,50
7410	3,80	7446	8,80	7492	4,70	74148	15,75	74181	12,00	74373	11,90
7411	2,90	7447	7,00	7493	5,50	74150	6,20	74182	7,90	74374	12,50
7412	2,80	7448	10,60	7494	8,40	74151	6,50	74188	33,50	74378	8,90
7413	4,00	7450	2,50	7495	6,50	74153	6,50	74190	9,80	74390	13,00
7414	4,80	7451	2,80	7496	6,50	74154	15,10	74191	8,50	74393	8,50
7416	3,00	7453	2,80	74100	16,80	74155	5,90	74192	11,40	74541	18,80
7417	3,20	7454	2,40	74107	4,70	74156	6,80	74193	8,10	74640	14,40
7420	2,70	7455	4,50	74109	4,90	74157	4,50	74194	7,90	75138	30,25
7422	5,00	7460	2,50	74112	6,20	74160	7,50	74195	6,90	75140	13,80
7423	5,00	7470	3,70	74121	4,80	74161	8,90	74196	9,20	75183	4,50
7425	3,30	7472	3,70	74122	5,60	74162	8,90	74198	9,50	75451	6,90
7426	2,80	7473	3,90	74123	9,90	74163	7,90	74199	15,50	75452	8,50

EFFACEUR D'EPROM EN KIT 180 F

1 tube spécial
2 supports
1 transfo d'alimentation
1 starter avec support

OUTILS A WRAPPER WSU 30M. Dénude, wrappe, déroule.
Prix 108,50
Bobine fil à wrapper 250 m 145.00
Pince à dénuder
Prix 120,00
Pince à extraire les C.I.
Prix 33,00

Pistolet à wrapper sur batterie
Prix .... 479 F



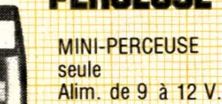
Pinces
Plate 71,10
Effilée 90,00
Bec D. 24,30
Bec C. 25,15

ENSEMBLE DE DESSOUDAGE

avec pompe à vide

3797 F

PERCEUSE



MINI-PERCEUSE seule
Alim. de 9 à 12 V.

85 F

POMPE A DESSOUDER
avec embout en téflon .89,00

CI LINEAIRES DIVERS

BFQ 14	53,60	LM 340 T24	10,45	LM 723	7,50	XR 1489	12,30	MM 5314	99,00
SO 41 P	19,20	LM 348	12,80	LM 725	33,20	XR 1554	224,00	MM 5316	98,00
SO 42 P	20,60	LM 349	14,00	TCA 730	38,40	XR 1568	102,80	MM 5318	85,00
TL 071	9,00	LF 351	7,40	TCA 740	28,80	MC 1590	60,80	NE 5596	8,40
TL 081	6.35	LF 356	11,00	LM 741 N8	3,80	MC 1733	17,50	58174	144,00
TL 082	11,40	LM 358	7,90	LM 747	7,50	LM 1800	23,80	ICM 7038	48,00
TL 084	19,50	LM 360	43,20	LM 748	5,60	LM 1877	40,80	ICM 7209	67,00
L 120	19,50	LM 377	17,50	TCA 750	27,60	TDA 2002	15,60	ICM 7216 B	296,00
LD 121	172,70	LM 380	13,60	UA 753	19,20	TDA 2003	17,00	ICM 7226 B	376,00
L 144	72,00	LM 381	17,80	UA 758	19,60	ULN 2003	14,50	ICM 7217	168,00
TCA 160	25,30	LM 382	16,90	TCA 760	20,80	TDA 2004	45,00	MC 7905	12,40
UAA 170	22,00	LM 386	12,50	LM 761	19.50	TDA 2020	26,20	MC 7912	12,40
UAA 180	22,00	LM 387	11,90	TAA 790	19,20	XR 2206	54,00	MC 7915	14,50
SFC 200	46,20	LM 389	12,95	TBA 790	18,20	XR 2208	39,60	MD 8002	39,50
L 200	26,40	LM 391	13,90	TBA 800	12,00	XR 2240	27,50	ICL 8038	52,50
DG 201	64,20	TBA 400	18,00	TBA 810	12,00	SFC 2812	24,00	UA 9368	38,70
LM 204	61,40	TCA 420	23,50	TBA 820	8,50	LM 2907 N	24,00	UA 9590	99,40
TBA 221	11,00	TCA 440	23,70	TCA 830 S	10,80	LM 2917 N	24,50	LM 13600	25,00
ESM 231	45,00	TL 497	26,40	TBA 860	28,80	LM 3075	22,30	AY-3-8500	54,00
TBA 231	12,00	DC 512	91,20	TAA 861	17,30	MC 3301	8,50	AY-3-8600	179,00
TBA 240	23,80	NE 529	28,30	TCA 940	15,80	MC 3302	8,40	76477	37,50
LM 305	11,30	NE 544	28,60	TBA 950	22.50	TMS 3874	40,00	LM 301	6,20
LM 307	10,70	TAA 550	5,90	TMS 1000	80,60	LM 3900	8,50	2 N 414	38,40
LM 308	13,00	LM 555	3,80	TDA 1010	15,90	LM 3909	9,50	2 N 425 E8	108,00
LM 309 K	20,40	NE 556	11,50	SAD 1024	192,80	LM 3915	37,20	AD 590	44,00
LM 310	25,50	LM 561	52,95	TDA 1037	19,00	MC 4024	55,50	UAA 1003	150,50
TAA 310	19,80	LM 565	14,50	TDA 1042	32.40	MC 4044	36,00	CA 3086	6,90
LM 311	7,80	LM 566	24.40	TDA 1046	32,60	XR 4136	18,00	78P05	144,00
LM 317 T	15,50	TBA 570	14,40	TAA 1054	15,50	TCA 4500	28,25	78H12	128,00
LM 317 K	28,50	NE 570	52,80	SAA 1058	61,50			4N33	12,00
LM 318	23,50	SAB 0600	36,00	SAA 1070	165,00				
LM 320 H2	8,75	TAA 611	11,50	TMS 1122	99,00				
LM 323	67,60	TAA 621	16,80	TDA 1200	36,40				
LM 324	7,20	TBA 641	14,40	MC 1310	24,00				
LM 339	7,20	TBA 651	16,20	MC 1312	24,50				
LM 340 T5	9,90	TAA 661	15,60	ESM 1350	22,40				
LM 340 T6	9,90	LM 709	7,40	MC 1408	35,00				
LM 340 T12	10,45	LM 710	8,10	MC 1456	15,60				
LM 340 T15	10,45	TBA 720	22,80	MC 1458	4,95				
		LM 720	24,40	XR 1488	12.30				

FERS A SOUDER

15 watts 97,75
30 W. 40 W 85,95
65 W 85,45
Elément à dessouder 142,90
Tresse à dessouder 11,35

SYMBOLES CI



La feuille 5,70
Le blistère 28,50
Le rouleau 13,90

DIN

5 broches F 2,70
5 broches M 2,80
5 broches embase 2,30
5 broches embase C.I. 4,30
6 broches M 2,90
6 broches F 2,80
6 socles 2,70

RELAIS

6 V 2 RT 32,85
6 V 4 RT 41,00
12 V 2 RT 32,85
12 V 1 RT 14,00
24 V 2 RT 32,85
48 V 2 RT 32,85
DIL 5 V 31,50
12 V 4 RT 41,00
Support 2 RT 9,90
Support 4 RT 11,20

TUBES TV

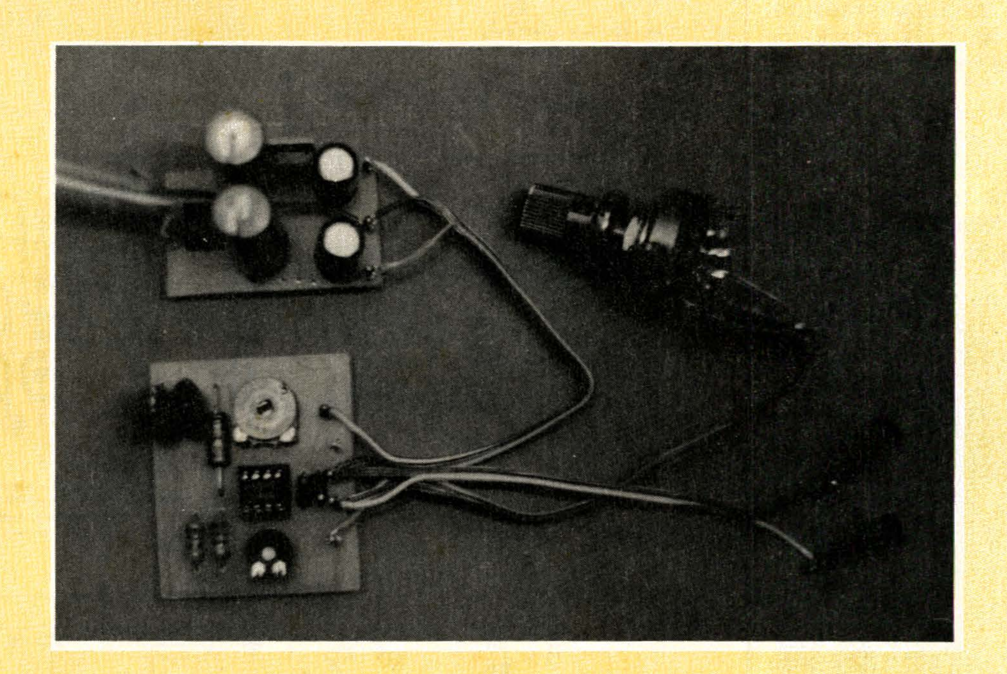
DY 802 ... 14,00
ECC 82 ... 10,00
ECL 86 ... 13,00
ECL 805 .. 20,00
EL 504 20,00
EY 88 13,00
PCF 80 ... 11,00
PCF 802 .. 14,00
PL 504 ... 24,00
PY 88 11,00
ST 500 : EY 500 75,00
EL 519 70,00

SPECIAL TV

BY 227 GP 1,70
BU 104 ... 18,90
BU 109 ... 19,70
BU 126 ... 18,00
BU 143 ... 29,40
BU 208 ... 18,75
BU 208.02 43,50
BU 208.A 18,80
BU 208.D 18,00
BU 326.A 16,80
BUY 69.A 26,90
BDX 53.C 7,90
BDX 54.C 8,80
BDX 77 9,10
BF 253.4.P 1,50
BF 259 5,50
BF 758 4,60
BRY 55.S.30 3,50
350v 220 + 100 + 47 + 82 42,50
TP 350v 220 + 100 + 47 + 22 42,50
22 MF 350v 6,80
47 MF 350v 9,10
100 MF 350v 15,25
TAA 120S .. 7,80
TCA 900 ... 6,50
TBA 120T .. 7,80
TDA 1002 16,80
TBA 920 .. 13,80
TCA 650 .. 45,10
TCA 660 .. 45,10
TDA 1004 28,50
TDA 1035 28,60
GTDA 1151 8,80
GTDA 1170SH 21,20
GTDA 2020 AD2 26,90
GTDA 2020 AC2 30,00
TDA 2030 H 18,50
TDA 9400 48,50
TDA 9513 48,50
TDA 2542 18,80
TEA 1020 31,50
TDA 3300 69,50

Temps
Difficulté
Dépense

Adaptation de la fonction ampèremètre au voltmètre 3 digits à CA 3162 E



Suite à la publication de décembre 1981, relative à un voltmètre digital qui a rencontré un vif succès auprès de nos lecteurs, un courrier important nous est parvenu demandant l'application pratique de l'adaptation voltmètre en ampèremètre, nous vous proposons aujourd'hui cette transformation très simple au demeurant.

L'ensemble, voltmètre et ampèremètre, convient très bien à une alimentation ou comme appareil de mesure, ce pourquoi, comme lors de la publication de décembre, nous ne présenterons pas de mise en boîtier.

Caractéristiques et schéma électrique

Le schéma théorique est visible à la **figure 1**.

Tout de suite après son entrée, on observe que le courant traverse une résistance calibrée. Cette résistance, dépend de la position du commutateur de gamme, la tension aux bornes de ces résistances varie entre 10^{-4} V et 0,0999 V. La **figure 2** résume les tensions recueillies aux bornes de ces résistances.

Prenons un exemple :
I = 200 mA
R = 1 Ω
U = 200 mV On affiche 200

Mais voilà que le problème se complique si on désire que la mesure soit précise, un maximum.
I = 11 mA
R = 1 Ω
U = 11 mV On affiche 011

Il faut augmenter la sensibilité.
Si I = 999 mA R = 1 Ω
U = 999 mV.

Mais, pour un circuit de mesure, cette valeur est bien trop grande, ce pourquoi on prendra pour :

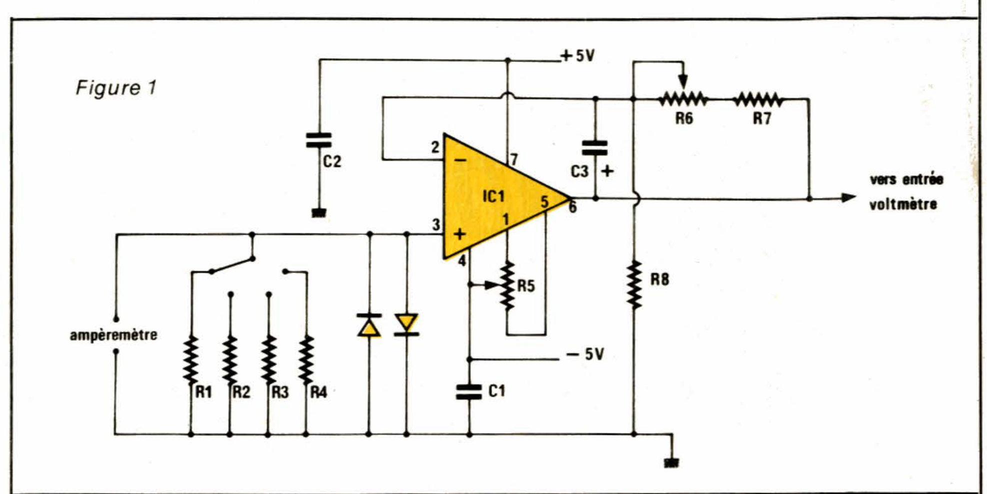
I = 999 mA une résistance R = 99,9 mV si on ajoute un amplificateur par 10, on affiche dans ce cas 999 mA. Ceci ne gênera pas le montage dans lequel on mesure l'intensité (**figure 3**).

Nous adopterons le montage nécessitant l'usage d'un amplificateur par 10. (On pourrait envisager un amplificateur par 100, on obtiendrait de meilleurs résultats pour les intensités, mais du point de vue technologique, cela poserait des problèmes).

Avant l'amplificateur, on dispose deux diodes montées tête-bêche, qui servent à protéger le circuit d'entrée de IC_1 en cas de fausse manipulation (voir la courbe de la **figure 4**).

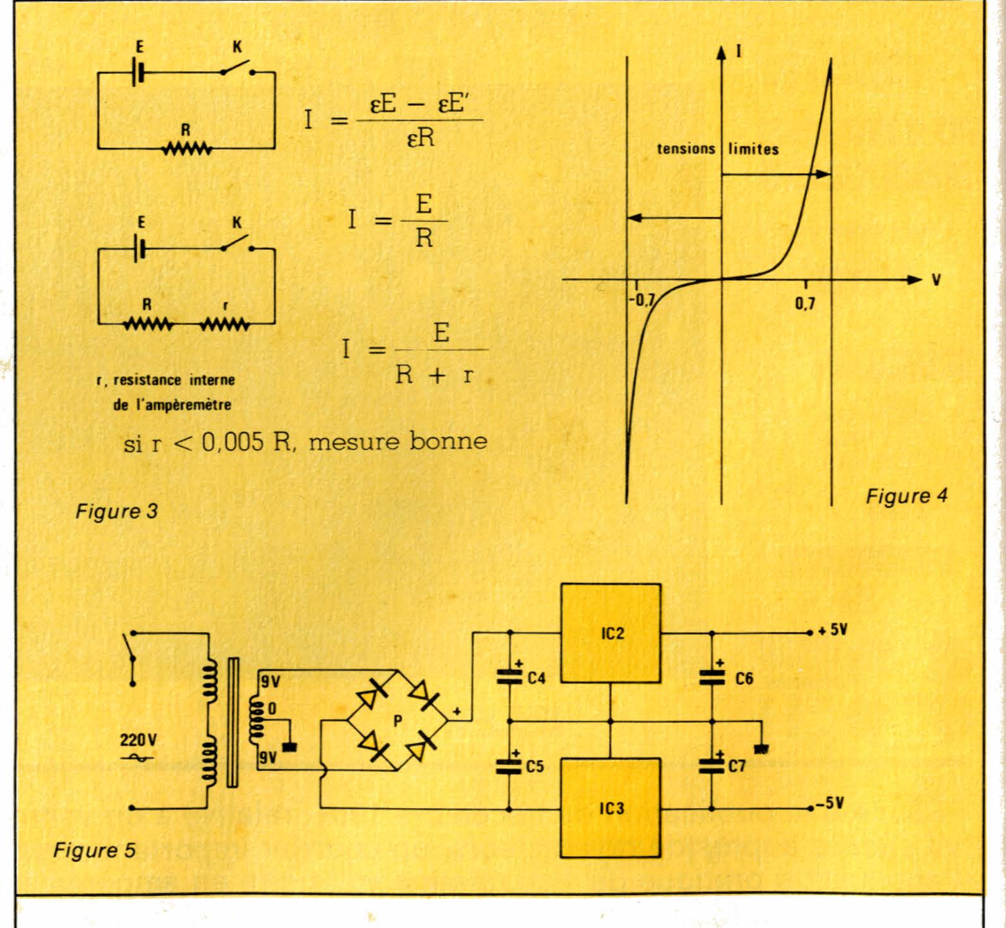
L'amplificateur est constitué d'un TL081. La résistance ajustable R_5 de résistance 10 kΩ permet de régler l'offset, soit pour une intensité nulle à l'entrée, une indication au niveau des afficheurs égale à 000.

La résistance ajustable R_8, montée sur la patte 6 du circuit intégré, sert au contraire à régler le gain de l'amplificateur, pour que la valeur lue sur le display corresponde bien à la valeur affichée. Ceux qui souhaiteraient avoir un réglage plus souple du gain pourraient monter un potentiomètre 10 tours pour R_8.



R (Ω)	I_{mini} (A)	I_{mot} (A)	V_{mini} (V)	V_{mot} (V)	
100	10^{-6}	$0,999.10^{-3}$	10^{-4}	0,0999	R_4
10	10^{-5}	$9,99.10^{-3}$	10^{-4}	0,0999	R_3
1	10^{-4}	$99,9.10^{-3}$	10^{-4}	0,0999	R_1
0.1	10^{-3}	999.10^{-3}	10^{-4}	0,0999	R_1

Figure 2 - Tableau de la d.d.p. aux bornes de $R_{1, 2, 3, 4}$ en fonction de l'intensité.

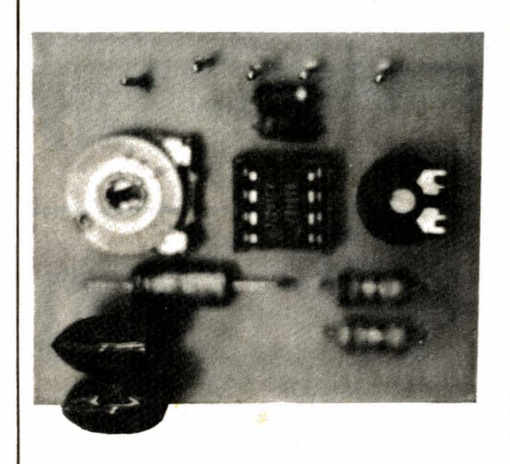


Alimentation

On observe sur la **figure 1** que l'amplificateur est alimenté par une tension ± 5 V, ce pourquoi, à l'aide d'un transformateur à point milieu, on réalise le montage de la **figure 5**. Les condensateurs servent à filtrer la tension qui est ensuite appliquée à deux régulateurs 5 V, 7805 pour la partie positive, 7905 pour la partie négative.

Réalisation pratique

Le circuit imprimé est visible **figure 6**, de même que celui de l'alimentation stabilisée et filtrée. Pour le montage, il ne reste plus qu'à souder les divers composants, en prenant bien garde aux polarités. Le circuit intégré sera fixé sur support. Il ne faudra pas oublier de laisser libre l'accès aux résistances ajustables. L'implantation des composants est visible **figure 7.** Le montage du commutateur de gammes est décrit **figure 8.** La **figure 9** donne le brochage des divers circuits intégrés.



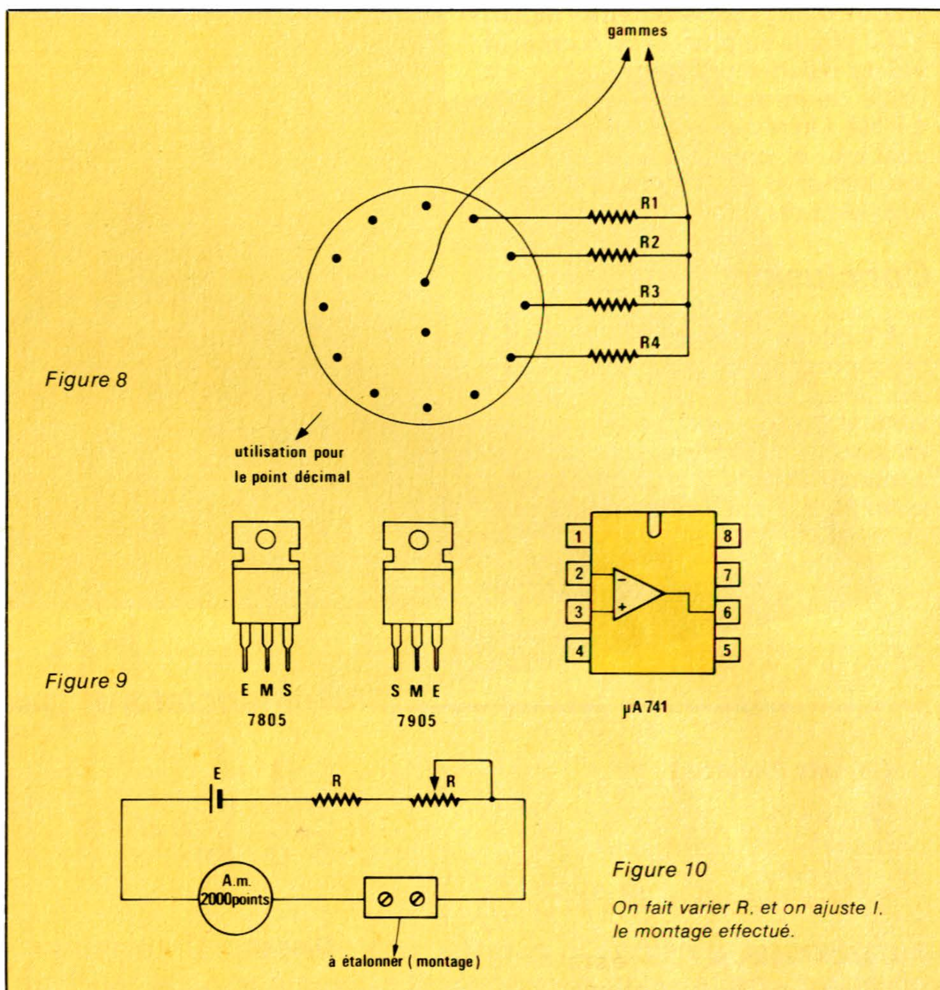
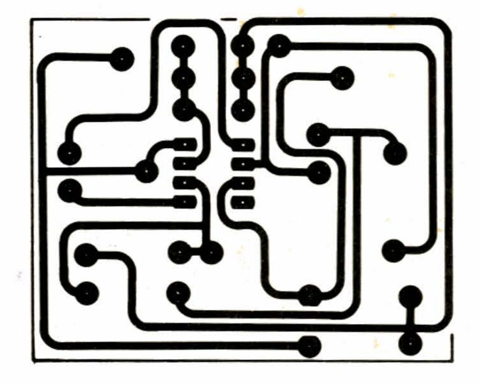


Figure 8

Figure 9

Figure 10

On fait varier R. et on ajuste I. le montage effectué.



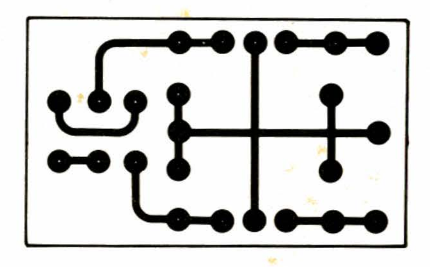
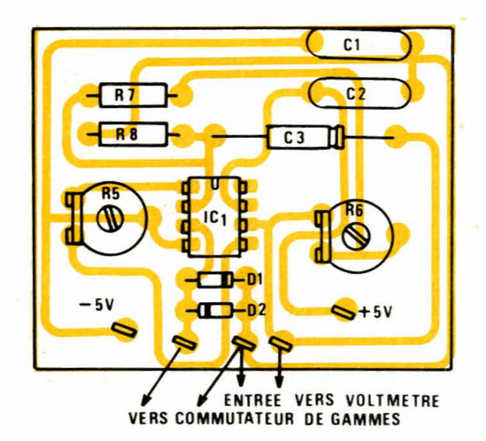


Figure 6



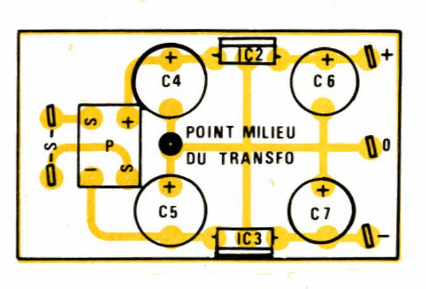
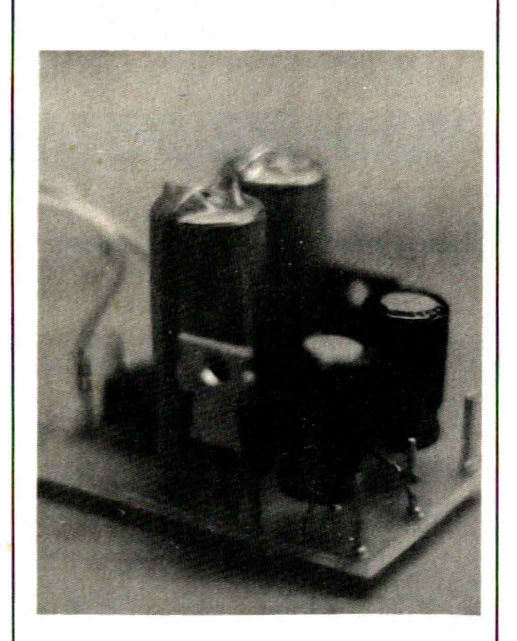


Figure 7



Etalonnage

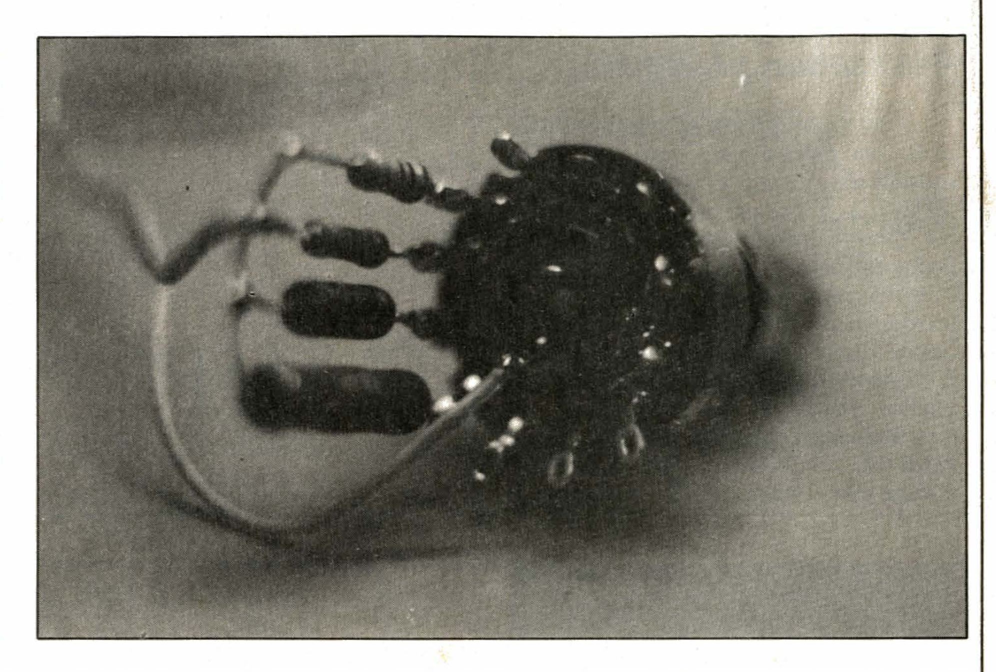
On vérifie dans un premier temps le câblage. On court-circuite l'entrée de l'ampèremètre. Le display affiche 000. Sinon on joue sur le réglage de l'offset. Puis, on effectue le montage **figure 10.** On mesure l'intensité à

l'aide d'un ampèremètre digital 2 000 points ou plus, et on corrige la valeur affichée par l'ampèremètre à l'aide de la résistance ajustable de 4,7 kΩ. On revérifie sur les différents calibres, et on règle une nouvelle fois l'offset si nécessaire... Le montage est près à être utilisé.

Conclusion

A l'aide de ce montage auxiliaire, on approche d'un contrôleur universel. Mais, cet appareil, avec un voltmètre peut être incorporé à un tableau de mesure et servir dans les alimentations de laboratoire, c'est à notre avis l'une de ses meilleures utilisations.

Jean-Marie HIGEL



Nomenclature

Circuits intégrés

IC_1 : µA741
IC_2 : 7805
IC_3 : 7905
P : pont redresseur 110B05

Condensateurs

C_1 : 15 nF
C_2 : 15 nF
C_3 : 4,7 µF
C_4, C_5 : 1 000 µF
C_6, C_7 : 100 µF

Diodes

D_1, D_2 : 1N4001

Résistances

R_1 : 0,1 Ω
R_2 : 1 Ω
R_3 : 10 Ω
R_4 : 100 Ω
R_5 : 10 kΩ, ajustable
R_6 : 4,7 kΩ, ajustable
R_7 : 6,8 kΩ
R_8 : 1,2 kΩ

Infos

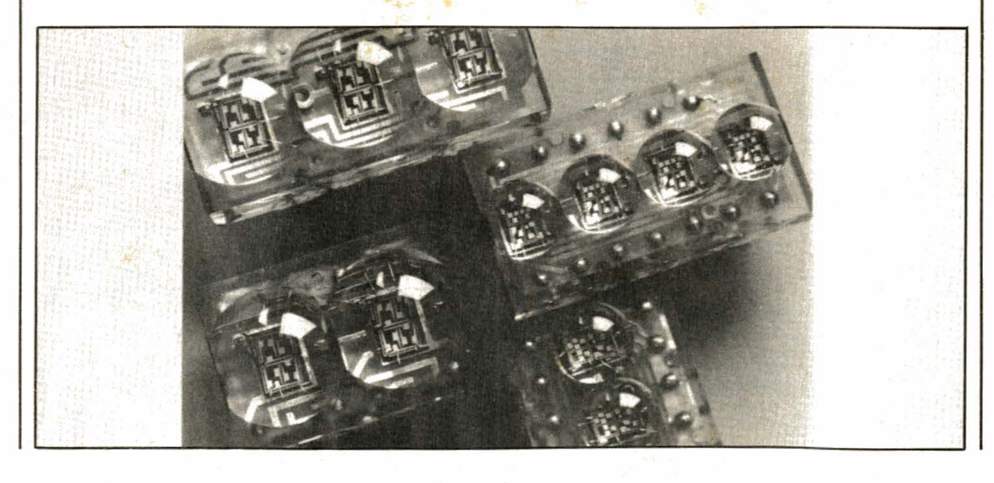
Lumière rouge économique

Siemens présente des afficheurs LED ne consommant que 80 mW par digit. Les composants (DL 330/340 M, DL 430/440 M) ont deux, trois ou quatre digits; la hauteur des symboles est portée à 2,8 mm ou à 3,8 mm par une lentille en matière plastique placée sur le substrat émettant dans le rouge.

La faible puissance dissipée de 80 mW par digit est essentiellement due au matériau semiconducteur utilisé, le phosphure d'arséniure de gallium. Avec un courant direct de 5 mA, l'intensité lumineuse atteint déjà 1 500 millicandelas. A 20 mA, la tension directe maximale est de 2,0 V.

Ces afficheurs au GaAsP qui consomment peu de courant sont proposés en boîtiers en matière plastique à 12 ou à 14 broches. Leur température de fonctionnement s'étend de – 20 °C à 70 °C. La longueur d'onde de la lumière rouge est donnée à 650 nm par la fiche technique.

Tous les types d'afficheurs sortent en cathode commune et sont capables de fonctionner sans problème en multiplex. Leur faible consommation les prédestine aux appareils alimentés par piles. Viennent immédiatement à l'esprit les multimètres et les thermomètres digitaux. Les afficheurs rouges conviennent fort bien aux composants MOS et aux circuits CMOS.



Encore des nouveautés pour le ZX-81



Le « système ZX-81 » avait été « enterré » un peu vite par certains observateurs convaincus d'une rapide domination du marché par les machines de la « nouvelle génération » telles que le SPECTRUM, l'ORIC, ou le DRAGON.

En fait, même en Grande-Bretagne où ces nouvelles machines sont depuis longtemps parfaitement disponibles, l'intérêt ne fléchit pas pour l'ordinateur qui a su faire naître le « phénomène SINCLAIR ».

Mieux encore, le ZX-81 est parti à la conquête de l'Amérique sous le nom de TIMEX 1000, et rencontre là-bas un succès triomphal sur un marché pourtant difficile !

Il ne faut donc pas s'étonner de la sortie permanente de nouveautés tant matérielles que logicielles destinées à hisser le ZX-81 au niveau de machines beaucoup plus complètes...

L'accessoire du mois est français ?

En France, l'accessoire du mois » est sans aucun doute le très économique système de poignées 8 axes lancé par SIDENA (le créateur des fameuses cartes 8ES et 8EA dont on connaît le succès).

Que l'on parle de paddles, de joysticks, de manches à balai, ou de poignées de jeu, on imagine aussitôt de coûteux systèmes associant une mécanique complexe à une électronique guère plus simple.

C'est encore une fois un constructeur français qui a relevé le défi de produire un matériel de qualité à un prix compatible avec celui de l'ordinateur : pour moins de 200 F TTC, SIDENA (représenté par DIRECO) offre une carte d'interface capable d'accepter deux poignées, une cassette abritant quatre excellents logiciels (un utilitaire et trois jeux), une notice qui ne cherche nullement à cacher le principe fort astucieux du système, et... une première poignée !

Il s'agit d'un petit boîtier noir dont les dimensions permettent une confortable prise en main, équipé d'un robuste levier (un boulon de 6 mm en acier, élégamment camouflé), et d'un gros bouton rouge, dont le rôle est fixé par le logiciel utilisateur (tir, début de partie, marquage d'un point sur l'écran, etc.).

Le premier programme de la cassette est un régal pour tout utilisateur ayant l'habitude d'employer les touches fléchées du clavier pour déplacer un mobile sur l'écran !

Ce logiciel de dessin permet de déplacer sur l'écran un point mobile en horizontal, en vertical, et en diagonale (huit directions), et d'inscrire ou non sa trace selon les ordres donnés grâce au poussoir rouge.

Le programme est conçu de façon à simplifier au maximum l'écriture de logiciels personnels faisant appel à la routine machine de gestion des paddles. Grâce à cette routine livrée « prête à l'emploi », la lecture de la position du levier est aussi simple que l'interrogation du clavier de la machine, mais avec quel confort !

Il faut appliquer un effort non négligeable au levier pour qu'un ordre soit pris en compte, ce qui évite toute action intempestive. Ainsi, on n'aura

pas à redouter de confier ce matériel à des enfants, même peu soigneux.

L'achat d'une poignée supplémentaire (très peu coûteuse puisque toute l'électronique est regroupée sur la carte d'interface) pourra ouvrir la porte à toutes sortes d'utilisations collectives (jeux de tennis, courses automobiles, ect.) dans les meilleures conditions possibles.

Pas de panique !

Même avec une seule poignée, il est possible de mettre sur pied des jeux très élaborés : ainsi, DIRECO propose le logiciel « PANIQUE », lui aussi développé en France (ERE Informatique) et compatible non seulement avec les paddles, mais aussi avec les cartes SON et CARACTERES de QUICKSILVA.

La conception astucieuse du programme permet d'utiliser tout ou partie de ces accessoires, voire même de s'en passer complètement (déplacements commandés au clavier), mais on se prive alors d'une bonne partie du plaisir ludique !

La sonorisation est impressionnante de vérité : grincements de portes, claquements de trappes, et... terrifiante cacophonie de l'affreux petit monstre lorsqu'il vous dévore !

Nous n'apprécions guère, personnellement, les jeux vidéo, mais nous devons avouer avoir pris du bon temps à regarder, et surtout à écouter cette belle mise en scène...

Dans sa configuration complète, le système nécessaire est assez inquiétant, mécaniquement parlant : carte sonore, carte génératrice de caractères, carte de gestion de paddles, et extension 16 K ! Vérification faite, cependant, le tout se comporte assez vaillamment, quitte à glisser une petite cale en carton sous le module mémoire (toujours avide d'indépendance !).

Pas de problème non plus sur le plan électrique, malgré la suppression par QUICKSILVA de la coûteuse carte-mère autrefois indispensable : chaque carte possède en propre un régulateur 5 V et des buffers de BUS, évitant toute surcharge du ZX-81, et autorisant le raccordement simultané d'autres accessoires. Les cartes SON et CARACTERES de la nouvelle génération sont présentées dans un très beau boîtier plastique, et sont apparemment construites en Espagne, comme en témoigne le manuel rédigé dans la langue de Cervantès ! Heureusement, une traduction française est aussi fournie...

Regrettons seulement qu'un port d'entrée-sortie soit annoncé dans la notice de la carte SON alors qu'on le cherchera en vain sur la nouvelle version de cet accessoire. Qu'importe, il n'était guère pratique à utiliser, comparé à une carte 8ES !

Que le meilleur gagne ! La carte « CARACTERES » permet d'accéder à une forme simplifiée de haute résolution graphique, puisque son principe consiste à redéfinir tout ou partie du jeu de caractères d'origine **à l'intérieur même** de la grille de 8×8 points utilisée.

Le résultat obtenu est sensiblement le même qu'avec le module HIREZ (d'origine belge), que nous avons présenté dans notre numéro 428. Cependant, les deux approches sont radicalement différentes, ce qui ne simplifie pas le choix de l'utilisateur ! La supériorité de HIREZ apparaît sur deux points : un prix inférieur d'un bon tiers (290 F contre 432 F), et une commutation instantanée **par programme** entre trois jeux de caractères, dont celui d'origine, qui reste intégralement disponible à tout instant.

La carte QS CARACTERES exige la manœuvre d'un interrupteur pour changer de jeu de caractères, et se prête surtout à des modifications à l'intérieur du jeu d'origine.

Elle présente par contre l'avantage de s'enficher sur le connecteur arrière, alors que HIREZ se monte à l'intérieur même de la machine, ce qui peut sembler périlleux, mais diminue tout de même les empilages externes !

Les logiciels accompagnant les deux produits sont de qualité similaire, mais leurs points forts (et faibles !) sont tout à fait différents :

HIREZ est accompagné d'une démonstration saisissante, mais peu utile une fois l'émerveillement passé. QS CARACTERES dispose à la place d'un jeu complet de minuscules, et de routines rapides permettant la copie sur imprimante de l'écran haute résolution (HIREZ utilise pour ce faire un très lent programme BASIC).

Par contre, HIREZ offre un confort supérieur lors de la construction, sur l'écran même, des caractères personnalisés. QS CARACTERES de-

```
  5 SLOW
 10 INPUT A
 15 RAND USR 16514
 20 FOR P=0 TO 99 STEP .03
 25 IF INKEY$="S" THEN STOP
 30 POKE 16962,31+31*SIN P
 40 POKE 16967,15+15*COS (P*A)
 50 RAND USR 16941
 60 NEXT P

  5 SLOW
 10 RAND USR 16514
 20 LET X=0
 30 LET Y=0
 40 IF INKEY$="7" THEN LET Y=Y+
1
 50 IF INKEY$="6" THEN LET Y=Y-
1
 60 IF INKEY$="8" THEN LET X=X+
1
 70 IF INKEY$="5" THEN LET X=X-
1
 80 POKE 16962,X
 90 POKE 16967,Y
100 RAND USR 16941
110 GOTO 40

  5 SLOW
 10 RAND USR 16514
 20 FOR X=0 TO 15
 30 POKE 16942,X
 40 FOR P=0 TO 63
 50 POKE 16962,P
 60 POKE 16967,(P-8*INT (P/8))*
X/8
 70 RAND USR 16941
 80 NEXT P
 90 NEXT X
```

Figure 1 : Trois programmes de haute résolution sur écran utilisant la routine de Paul Moody.

mande à l'utilisateur de déterminer les octets hexadécimaux composant chaque caractère, ce qui est assez cavalier !

En résumé, les logiciels de QS CARACTERES sont plus complets, mais plus délicats à utiliser que ceux de HIREZ. Il nous semble cependant que là n'est pas le critère essentiel de choix entre les deux concurrents, car bien souvent, l'utilisateur écrira lui-même les logiciels dont il aura besoin. Le choix se résume à la prise de décision suivante : une économie de 142 F (et d'une « couche » d'extensions arrière) compense-t-elle le risque (tout relatif !) d'une intervention interne (sans soudure, mais assez minutieuse) ?

Seul l'utilisateur peut répondre à cette question qui le concerne directement !

Impossible n'est pas anglais !

Une croyance très répandue est que la haute résolution sur écran exige impérativement, avec le ZX-81, le recours à un accessoire matériel (tel que HIREZ ou QS CARACTERES).

En réalité, rien n'est impossible au langage machine, et un courageux sujet de sa Gracieuse Majesté s'est attelé à la lourde tâche consistant à écrire un **logiciel** permettant la haute résolution **sur écran sans aucun accessoire,** et même sans extension de RAM !

Paul MOODY a donc mis au point une ligne REM de 523 octets de code machine, intervenant dans la substance même des routines d'interruption du Z 80. Un véritable travail d'artiste qui permet de créer un rectangle haute résolution de 64 × 32 pixels, puis de le déplacer partout sur l'écran. A l'intérieur de ce rectangle, des coordonnées X et Y analogues à celles utilisées en mode PLOT peuvent être spécifiées par de simples POKE.

La **figure 1** montre la simplicité des programmes BASIC (1 K) qui peuvent être écrits pour utiliser la routine « HRG ». La cassette contenant cette routine peut être obtenue en faisant parvenir un mandat de 4,50 **£** à :

Paul MOODY
1 Benson Street
CAMBRIDGE CB4 3QJ
GRANDE-BRETAGNE

Bien sûr, ce logiciel pourrait être encore amélioré : utilisation directe de toute la surface de l'écran, fonctionnement avec les extensions mémoire, mais l'amélioration est déjà considérable par rapport au premier logiciel haute résolution que nous avions découvert en Angleterre l'an dernier, et qui ne pouvait que faire apparaître un unique motif préprogrammé. Affaire à suivre donc...

Un accueil à l'américaine :

Ce n'est un secret pour personne que le phénomène micro-informatique a pris naissance aux Etats-Unis. C'est donc une sorte de « retour aux sources » que tente SINCLAIR en diffusant là-bas le ZX-81 sous l'appellation TIMEX 1000.

La machine est fabriquée directement aux Etats-Unis par le géant TIMEX (dont la branche anglaise travaillait déjà beaucoup pour SINCLAIR), et diffère fort peu du ZX-81 européen : un boîtier RAM de 2 K-octets est monté à la place du 1 K que nous connaissons, la broche 22 de IC 1 (le « chip SINCLAIR ») est reliée à la masse pour sélectionner un balayage TV de 525 lignes/60 Hz, et le modulateur possède une commutation de bande.

Bref, une machine légèrement améliorée, qui se vend uniquement en version assemblée aux environs de 50 **$** soit moins que le kit chez nous...

A un tel prix, on trouve le T-1000 dans les grandes surfaces, chez les revendeurs HIFI, les photographes, et (quand même !) dans certaines boutiques d'informatique.

Les Américains n'ont pas voulu de l'imprimante à papier métallisé que nous connaissons, mais les Canadiens semblent s'en contenter ! Aux Etats-Unis, on trouve pour moins de 90 **$** une très belle imprimante TIMEX-SINCLAIR utilisant un véritable papier thermique (impression bleue sur fond blanc) dont le prix est nettement plus accessible (1,50 **$** le rouleau).

Ce périphérique semble très fiable (pas d'encrassement, déroulement très régulier), mais possède son propre bloc secteur « haute tension » (25 V alternatif). Ce bloc fonctionne bien sûr uniquement sur 115 V : avis aux amateurs de souvenirs de vacances !

Les Américains ont fait au petit SINCLAIR un accueil comme ils en ont le secret : presque un tiers des pages de publicité de certaines revues, et de somptueux catalogues rassemblant un choix considérable d'accessoires et de logiciels.

Qu'on ne s'y trompe cependant pas : les Américains regardent pour la plupart d'un œil amusé les programmes de jeux vidéo qui font fureur chez nous. Pour la plupart, ils sont en effet déjà équipés d'ordinateurs de jeux autrement plus perfermants !

On achète un ZX-81 pour le faire travailler, et sérieusement : équilibrage de budget familial, aide à la décision pour l'achat ou la location d'un logement ou d'une voiture, optimisation des déductions fiscales et même... élaboration de menus très étudiés quant à leur valeur calorique (ce qui n'est certes pas un luxe compte tenu du volume impressionnant de certains citoyens américains, sans parler des Américaines !).

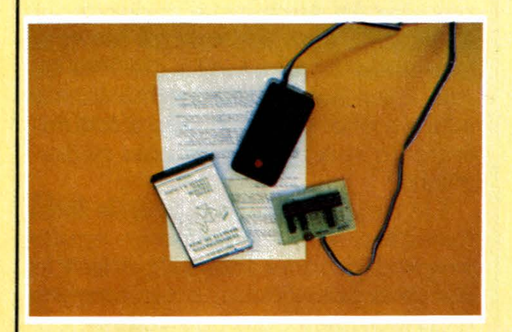
L'utilisation de « l'outil informatique » devant être instantanée (time is money !), on préfère à la traditionnelle cassette, différentes formes de cartouches embrochables (à base de mémoires EPROM). Les programmes les plus populaires sont ainsi vendus sous cette forme encore peu connue chez nous, pour un coût très voisin de celui de l'ordinateur lui-même. A ce prix, des outils très performants sont disponibles immédiatement après la mise sous tension, sans aucune attente, qu'il s'agisse de BASIC ou de langage machine.

Côté périphériques, on trouve un grand choix de cartes d'entrée-sortie très élaborées, car on confie volontiers à l'ordinateur la régulation du chauffage ou de l'air conditionné.

Egalement de « petits riens » des plus astucieux, tels que ces planches d'autocollants multicolores destinés à être collés sur les touches d'un clavier « maison » réalisé par exemple à partir de touches de récupération (10 **$**).

Le succès remporté outre-Atlantique par le ZX-81, malgré la richesse du marché américain en machines plus sophistiquées à des prix tout à fait abordables, confirme bien que ce petit ordinateur peut encore prétendre à une fort belle carrière. C'est cependant essentiellement par le biais de nouveaux accessoires ou logiciels que s'affirmera cette longévité : de fort agréables surprises nous attendent donc très certainement encore...

Patrick GUEULLE



L'accessoire du mois : les poignées de jeu 8 axes ou « paddles » de SIDENA (distribué par DIRECO).



Certains logiciels permettent d'élaborer des menus diététiques.



Un catalogue à l'américaine pour des prix en dollars canadiens.



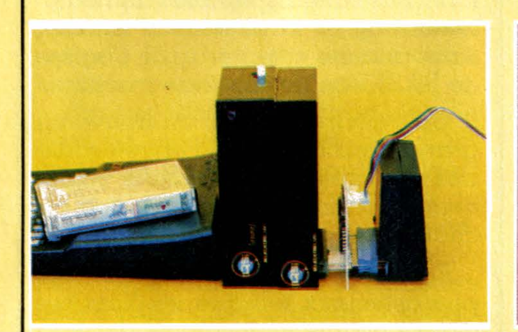
Un nouveau logiciel de jeu... à grand spectacle !



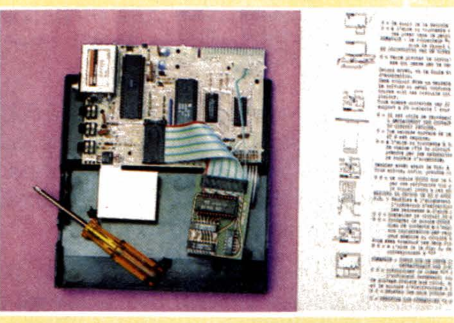
La nouvelle carte génératrice de caractères de QUICKSILVA (distribuée par DIRECO).



Une vitrine bien garnie de TIMEX-SINCLAIR à deux pas de Broadway, au cœur de New-York.



Un assemblage impressionnant, mais qui permet vraiment au ZX-81 de « passer la vitesse supérieure » !



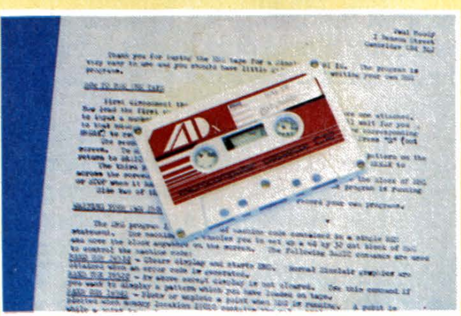
Le module générateur de caractères HIREZ (distribué par DIDECAR).



Une fort belle imprimante utilisant un véritable papier thermique, agréable et peu coûteux.



La nouvelle carte sonore de QUICKSILVA (distribuée par DIRECO).



Cette simple cassette suffit à doter le ZX-81 de la haute résolution graphique ! (Paul MOODY, CAMBRIDGE).



Le cousin américain du ZX-81 : 2 K octets de RAM pour l'équivalent de 400 F tout monté...

Suite de la page 53

De puissants signaux malgré la distance

Malgré la distance, environ 38 000 kilomètres, séparant les antennes d'émission du satellite aux paraboloïdes de réception, le champ électromagnétique capté sur l'antenne terrestre sera uniforme et puissant, cela sur l'ensemble d'un pays concerné.

Pour la France nous notons une Pire* maximale de 64 dBW dans l'axe du faisceau qui sera produite par TDF 1 (voir **figure n° 3**). Ce même satellite pourra être capté jusqu'à Alger, Tunis, etc, mais bien entendu avec un paraboloïde ayant un gain nettement supérieur.

* P.I.R.E. : Puissance Isotrope Rayonnée Equivalente, c'est le produit de la puissance émise par le gain de l'antenne, ce chiffre obtenu est alors exprimé en décibels référencés au Watt.

Si entre le point d'émission et le point de réception, il n'existe pas d'obstacles, les signaux descendants reçus sur le paraboloïde fourniront au téléviseur une image d'excellente qualité, exempte de souffle et d'échos, ce qui n'est pas toujours le cas avec le réseau terrestre.

Des programmes de diverses natures

Avec la TVDS, les programmes seront de diverses natures. Outre la porteuse vidéo qui sera modulée en FM, dans chaque canal pourront être diffusées plusieurs porteuses son. Ces porteuses seront en stéréophonie, pour la plus grande joie des mélomanes, ou multilingues et actuellement font l'objet de travaux au sein de l'UER (Union Européenne de Radiodiffusion). Nous pensons, sans vouloir préjuger des décisions prises au sein de cette assemblée que cette organisation décidera certainement d'associer à chaque canal TV, 5 porteuses son de haute qualité à chaque porteuse vidéo. En plus des porteuses son accompagnant chaque voie TV, il sera possible de transmettre plusieurs programmes radio, comme l'envisage la République Fédérale d'Allemagne avec TV SAT.

Quant à la France avec son satellite TDF 1, elle propose de diffuser des données dont l'affectation principale est la réalisation de sous-titrages.

Les zones d'ombres résiduelles effacées

Certains pays comme la France, la Suisse ou l'Espagne par exemple sont caractérisés par de nombreux plissements et sont de ce fait très affectés par les zones d'ombre, malgré le lourd investissement consacré.

Avec les faisceaux émis depuis les satellites placés sur la position 19° Ouest, qui nous parviendrons sur la France avec un angle d'élévation moyen de 32° (28° au Nord de l'Alsace à près de 37° à Biarritz), les zones d'ombre actuelles seront quasiment effacées.

Cet angle compris entre 28 et 37° semble être assez ouvert pour permettre aux faisceaux d'éclairer le fond des vallées en zone de montagne, ou autres parties encaissées.

Même constat dans les agglomérations urbaines, denses, où le signal devra parvenir sur les constructions les moins élevées par rapport à des édifices plus importants.

Horizon 1990 : vers une dizaine de chaînes françaises ?

Comme nous le précisions précédemment, seules 4 chaînes de télévision peuvent être distribuées par le réseau actuel vu l'encombrement du spectre de fréquence.

Avec la TVDS, il sera possible dans un premier temps de créer, ou de diffuser 3 chaînes TV. Ce nombre, pourra être porté à 5 qui correspond au nombre de canaux attribués à la France ou à d'autres pays de la zone européenne, par la CAMR-RS (Conférence Administrative Mondiale des Radiocommunications, des Radiodiffuseurs par Satellite).

Notons qu'une fréquence allouée qui a une largeur de bande de 27 Mhz, suffit pour retransmettre une chaîne, contrairement au réseau terrestre ou il nécessaire de disposer de plusieurs fréquences différentes.

Autre avantage non négligeable, tous les téléspectateurs seront desservis au même moment et il n'y aura plus comme dans le passé avec l'ancien réseau des mises en service étalées dans le temps région après région.

Il n'y a plus de frontières :

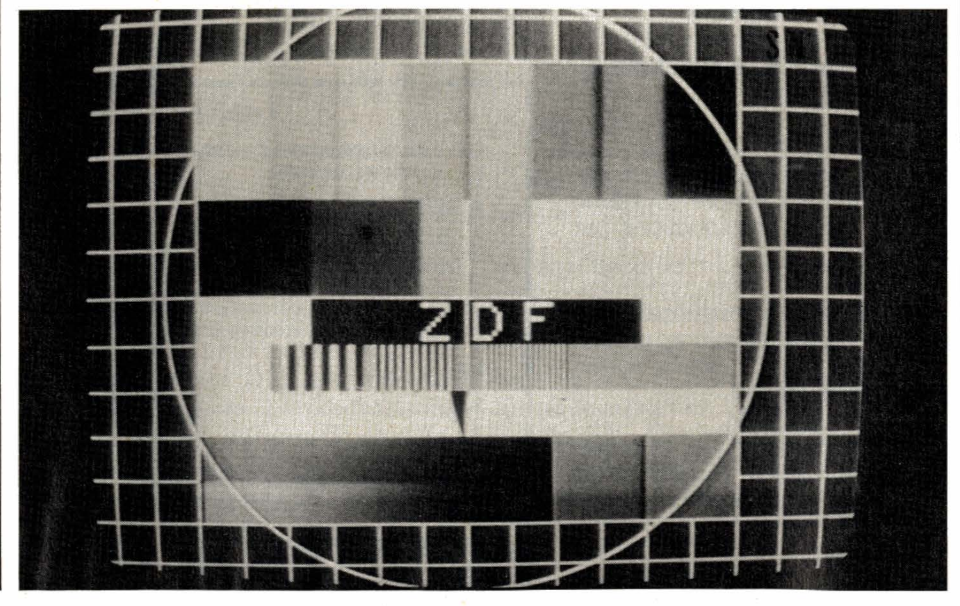
La télé allemande, belge, luxembourgeoise et suisse jusqu'à Paris avec une seule antenne !

Dans ses travaux qui se sont déroulés à Genève en 1977 la CAMR RS a défini les zones de couverture des différents satellites nationaux en prenant comme référence l'ellipse de base CAMR – 103 dBW/m².

Cette organisation a admis une tolérance sur la largeur du faisceau qui peut subir des modifications indépendantes de la volonté du radiodiffuseur.

En effet, il a fallu tenir compte des modifications du diagramme de rayonnement et du vieillissement de

Mire d'une télévision allemande qui deviendra sans doute connue des téléspectateurs français.



l'antenne sur orbite (défocalisation) et des contraintes dues à ses conception et réalisation.

Le satellite bien qu'embarquant des antennes à grande directivité ayant un angle d'ouverture conforme aux stipulations de la CAMR et concentrant le faisceau sur un territoire défini, il ne permet pas d'éviter de larges débordements sur les pays voisins.

En effet, la technologie actuelle n'autorise pas la réalisation de paraboles dont le gain décroit très rapidement dès que l'on s'écarte de l'axe au-delà de l'ellipse de base.

Sur la carte **figure N° 3** représentant la couverture du satellite français TDF 1, on remarque d'emblée que ce satellite éclairera **théoriquement** une très grande partie de l'Europe, ce qui semble être dû à la position de la Corse, qui se trouve détachée du continent, d'où la nécessité d'élargir l'ellipse de base CAMR – 103 dBW/m², afin d'englober l'Ile de Beauté.

Comme nous le précise la **figure n° 5** représentant la zone de couverture du satellite suisse TELSAT, on constate que ce dernier pourra être reçu jusqu'à Bordeaux avec un paraboloïde de l'ordre de 1,80 m de diamètre, ce qui dépasse largement les frontières de la Confédération Helvétique.

Ce débordement quant à lui est dû au fait que le lanceur européen ARIANE ne peut embarquer des antennes de grandes dimensions qui pourraient alors émettre un faisceau plus étroit. C'est pourquoi la CAMR a admis une ouverture minimale angulaire de 0,6°, d'où le contour – 103 dBW/m² nettement au-delà de Genève...

Des contraintes

Des hommes et des techniques

Sur un plan plus spécifique à l'émission, la radiodiffusion directe par satellite impose de nouvelles contraintes.

En effet bien que nécessitant peu de moyen en personnel et en matériel pour assurer la maintenance, les équipements de haute technologie installés au sol servant à la gestion et à l'alimentation HF du satellite devront être dirigés par du personnel très qualifié.

Pannes interdites

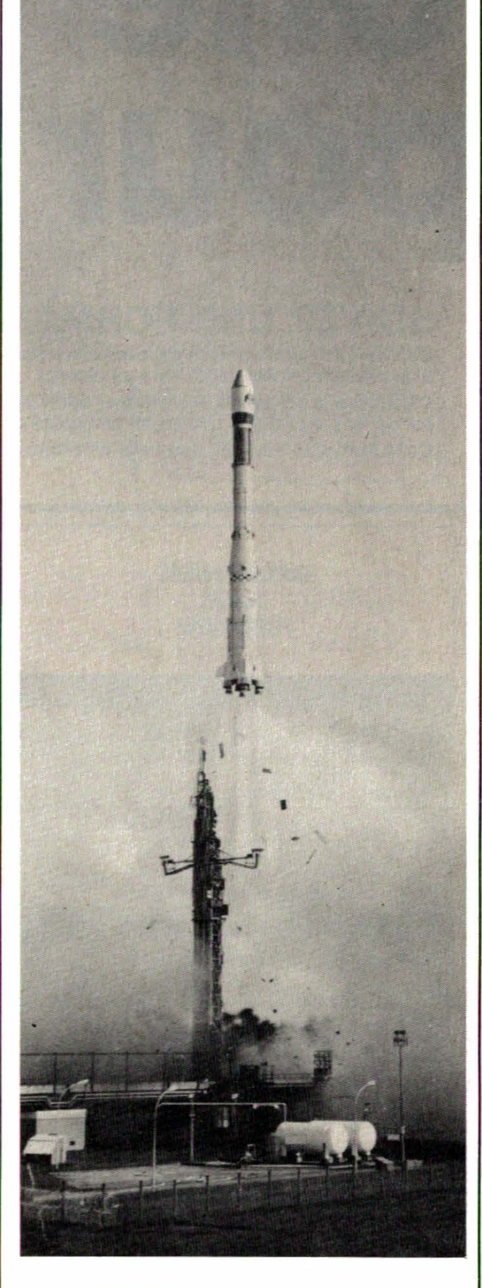
La retransmission d'images de télévision par satellite exige que les nombreux équipements installés à bord du vaisseau spatial soient d'une très haute fiabilité pendant une durée de vie déterminée soit 7 années pour TDF 1 ou TV SAT.

Effectivement, il paraît inconcevable de se priver du service public pour lequel il a été conçu et dont le coût immédiat s'élève à plusieurs centaines de millions de francs et d'aller réparer le satellite en panne à 36 000 km d'altitude...

Documentation :
TDF-SSR-SADITEL-CNES, que nous remercions

(à suivre)

Serge NUEFFER



Lanceur ARIANE sur son pas de tir de Kourou (photo CNES).



Fiches « Composant »

détachables pour votre labo

Veuillez me faire parvenir les circuits imprimés ci-contre à l'adresse suivante :

Nom : ....

Prénom : ....

Rue ....

N° : ....

Complément d'adresse : ....

....

Code postal : ☐☐☐☐☐

Ville : ....

Je joins à cette commande un règlement par :

- Chèque bancaire
- C.C.P.
- Mandat

FICHE COMPOSANT — RPEL

Registre à décalage universel bidirectionnel 4 bits — 74 HC 194

Registre à décalage parallèle 4 bits — 74 HC 195

74 HC 194 : 1 CLEAR, 2 SHIFT RIGHT SERIAL INPUT, 3 A, 4 B, 5 C, 6 D (PARALLEL INPUTS), 7 SHIFT LEFT SERIAL INPUT, 8 GND, 9 S0, 10 S1, 11 CLOCK, 12 Q_D, 13 Q_C, 14 Q_B, 15 Q_A, 16 VCC

74 HC 195 : 1 CLEAR, 2 J, 3 $\overline{K}$, 4 A, 5 B, 6 C, 7 D, 8 GND, 9 SHIFT/LOAD, 10 CLOCK, 11 $\overline{Q}_D$, 12 Q_D, 13 Q_C, 14 Q_B, 15 Q_A, 16 VCC

TABLES DE FONCTIONS

74 HC 194 Inputs										Outputs			
Clear	Mode S1	Mode S2	Clock	Serial Left	Serial Right	Parallel A	B	C	D	Q_A	Q_B	Q_C	Q_D
L	X	X	X	X	X	X	X	X	X	L	L	L	L
H	X	X	L	X	X	X	X	X	X	Q_{A0}	Q_{B0}	Q_{C0}	Q_{D0}
H	H	H	↑	X	X	a	b	c	d	a	b	c	d
H	L	H	↑	X	H	X	X	X	X	H	Q_{An}	Q_{Bn}	Q_{Cn}
H	L	H	↑	X	L	X	X	X	X	L	Q_{An}	Q_{Bn}	Q_{Cn}
H	H	L	↑	H	X	X	X	X	X	Q_{Bn}	Q_{Cn}	Q_{Dn}	H
H	H	L	↑	L	X	X	X	X	X	Q_{Bn}	Q_{Cn}	Q_{Dn}	L
H	L	L	X	X	X	X	X	X	X	Q_{A0}	Q_{B0}	Q_{C0}	Q_{D0}

74 HC 195 Inputs									Outputs				
Clear	Shift/Load	Clock	Serial J	Serial $\overline{K}$	Parallel A	B	C	D	Q_A	Q_B	Q_C	Q_D	$\overline{Q}_D$
L	X	X	X	X	X	X	X	X	L	L	L	L	H
H	L	↑	X	X	a	b	c	d	a	b	c	d	$\overline{d}$
H	H	L	X	X	X	X	X	X	Q_{A0}	Q_{B0}	Q_{C0}	Q_{D0}	$\overline{Q}_{D0}$
H	H	↑	L	H	X	X	X	X	Q_{A0}	Q_{A0}	Q_{Bn}	Q_{Cn}	$\overline{Q}_{Cn}$
H	H	↑	L	L	X	X	X	X	L	Q_{An}	Q_{Bn}	Q_{Cn}	$\overline{Q}_{Cn}$
H	H	↑	H	H	X	X	X	X	H	Q_{An}	Q_{Bn}	Q_{Cn}	$\overline{Q}_{Cn}$
H	H	↑	H	L	X	X	X	X	$\overline{Q}_{An}$	Q_{An}	Q_{Bn}	Q_{Cn}	$\overline{Q}_{Cn}$

FICHE COMPOSANT — RPEL

Registre à décalage statique 8 bits — 4014

4014B : 1 P_7, 2 O_5, 3 O_7, 4 P_3, 5 P_2, 6 P_1, 7 P_0, 8 V_{SS}, 9 PE, 10 CP, 11 D_S, 12 O_6, 13 P_4, 14 P_5, 15 P_6, 16 V_{DD}

TABLES DE FONCTIONS

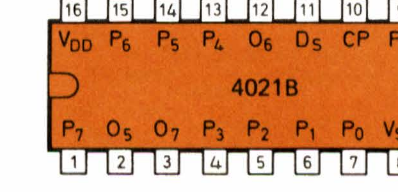
mode série

n	entrées CP	D_S	PE	sorties O_5	O_6	O_7
1	ʃ	D_1	L	X	X	X
2	ʃ	D_2	L	X	X	X
3	ʃ	D_3	L	X	X	X
6	ʃ	X	L	D_1	X	X
7	ʃ	X	L	D_2	D_1	X
8	ʃ	X	L	D_3	D_2	D_1
	ʅ	X	X	sans changement		

mode parallèle

n	entrées CP	D_S	PE	sorties O_5	O_6	O_7
1	ʃ	X	H	P_5	P_6	P_7
	ʅ	X	X	sans changement		

Registre à décalage 8 bits — 4021



TABLES DE FONCTIONS

mode série

n	entrées CP	D_S	PL	sorties O_5	O_6	O_7
1	ʃ	D_1	L	X	X	X
2	ʃ	D_2	L	X	X	X
3	ʃ	D_3	L	X	X	X
6	ʃ	X	L	D_1	X	X
7	ʃ	X	L	D_2	D_1	X
8	ʃ	X	L	D_3	D_2	D_1
	ʅ	X	L	sans changement		

mode parallèle

n	entrées CP	D_S	PL	sorties O_5	O_6	O_7
	X	X	H	P_5	P_6	P_7

Fiches « Composant » détachables pour votre labo

RADIO PLANS électronique Loisirs

FICHE COMPOSANT — RPEL

Registre à décalage universel 4 bits — 4035

4035B

16 V_{DD} · 15 O_1 · 14 O_2 · 13 O_3 · 12 P_3 · 11 P_2 · 10 P_1 · 9 P_0

1 O_0 · 2 $T/\overline{C}$ · 3 $\overline{K}$ · 4 J · 5 MR · 6 CP · 7 PE · 8 V_{SS}

LOGIQUE DE VALIDATION PARALLELE

REGISTRE A DECALAGE 4 BITS

LOGIQUE VRAIE/COMPLEMENTAIRE

TABLES DE FONCTIONS

mode parallèle

CP	entrées P_0	P_1	P_2	P_3	sorties O_0	O_1	O_2	O_3
∫	H	H	H	H	H	H	H	H
∫	L	L	L	L	L	L	L	L

mode série premier étage

CP	entrées J	$\overline{K}$	MR	sortie O_0	mode de fonctionnement
∫	H	H	L	H	bascule D
∫	L	L	L	L	bascule D
∫	H	L	L	$\overline{O_0}$	basculement
∫	L	H	L	O_0	sans changement
X	X	X	H	L	remise à zéro

Radio Plans - Electronique Loisirs

FICHE COMPOSANT — RPEL

Registre à décalage universel 8 bits 3 états

74 HC 299

VCC 20 · S1 19 · SHIFT LEFT SL 18 · $Q_{H'}$ 17 · H Q_H 16 · F Q_F 15 · D Q_D 14 · B Q_B 13 · CLOCK 12 · SHIFT RIGHT SR 11

S0 1 · $\overline{G1}$ 2 · $\overline{G2}$ 3 · G Q_G 4 · E Q_E 5 · C Q_C 6 · A Q_A 7 · $Q_{A'}$ 8 · CLEAR 9 · GND 10

TABLE DE FONCTION

Mode	Inputs: Clear	Function Select S1	S0	Output Control $\overline{G1}$↑	$\overline{G2}$↑	Clock	Serial SL	SR	Inputs/Outputs A/Q_A	B/Q_B	C/Q_C	D/Q_D	E/Q_E	F/Q_F	G/Q_G	H/Q_H	Outputs $Q_{A'}$	$Q_{H'}$
Clear	L	X	L	L	L	X	X	X	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
	L	L	X	L	L	X	X	X	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
Hold	H	L	L	L	L	X	X	X	Q_{A0}	Q_{B0}	Q_{C0}	Q_{D0}	Q_{E0}	Q_{F0}	Q_{G0}	Q_{H0}	Q_{A0}	Q_{H0}
	H	X	X	L	L	L	X	X	Q_{A0}	Q_{B0}	Q_{C0}	Q_{D0}	Q_{E0}	Q_{F0}	Q_{G0}	Q_{H0}	Q_{A0}	Q_{H0}
Shift Right	H	L	H	L	L	↑	X	H	H	Q_{An}	Q_{Bn}	Q_{Cn}	Q_{Dn}	Q_{En}	Q_{Fn}	Q_{Gn}	H	Q_{Gn}
	H	L	H	L	L	↑	X	L	L	Q_{An}	Q_{Bn}	Q_{Cn}	Q_{Dn}	Q_{En}	Q_{Fn}	Q_{Gn}	L	Q_{Gn}
Shift Left	H	H	L	L	L	↑	H	X	Q_{Bn}	Q_{Cn}	Q_{Dn}	Q_{En}	Q_{Fn}	Q_{Gn}	Q_{Hn}	H	Q_{Bn}	H
	H	H	L	L	L	↑	L	X	Q_{Bn}	Q_{Cn}	Q_{Dn}	Q_{En}	Q_{Fn}	Q_{Gn}	Q_{Hn}	L	Q_{Bn}	L
Load	H	H	H	X	X	↑	X	X	a	b	c	d	e	f	g	h	a	h

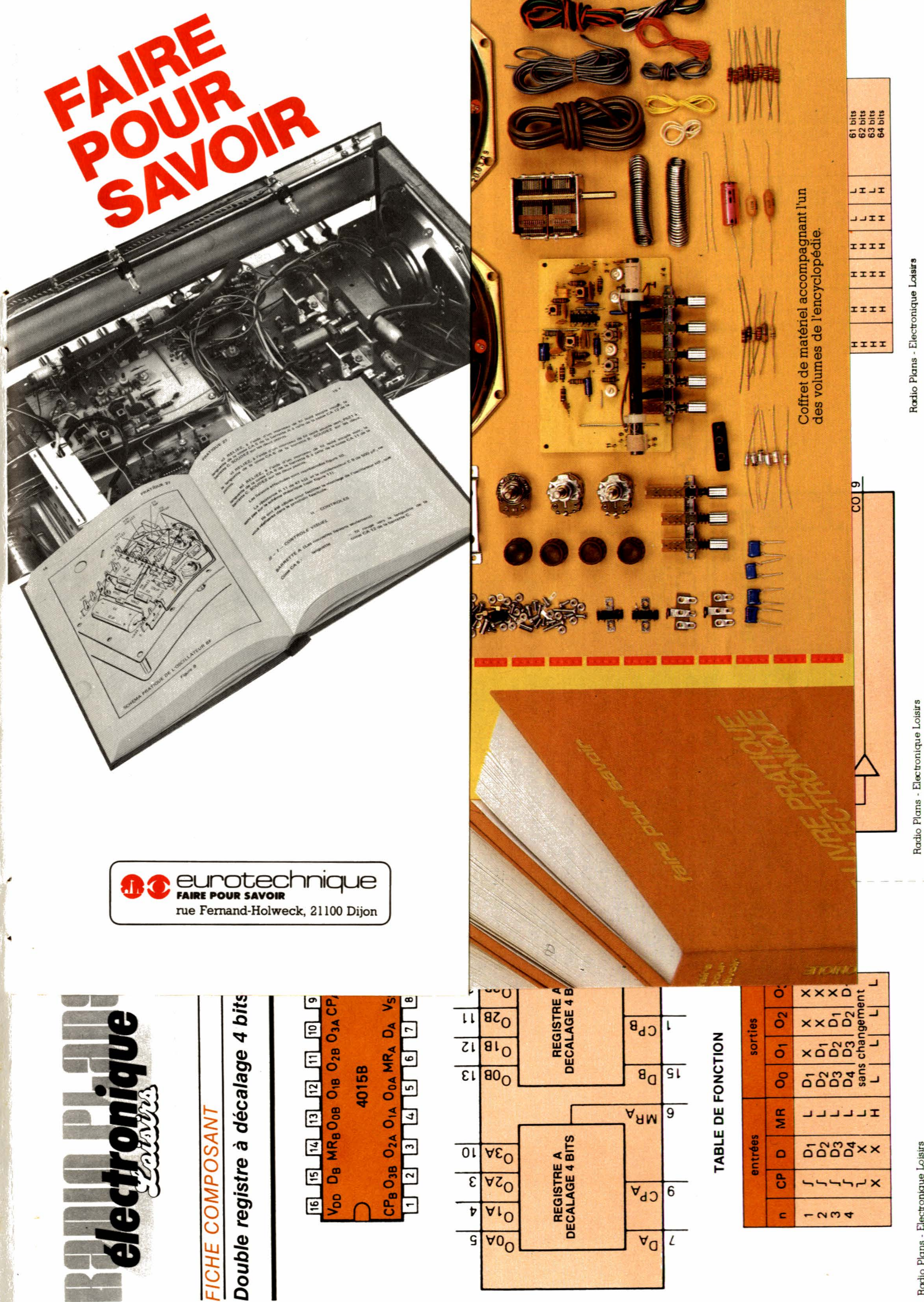
†When one or both output controls are high the eight input/output terminals are disabled to the high-impedance state; however, sequential operation or clearing of the register is not affected.

Radio Plans - Electronique Loisirs

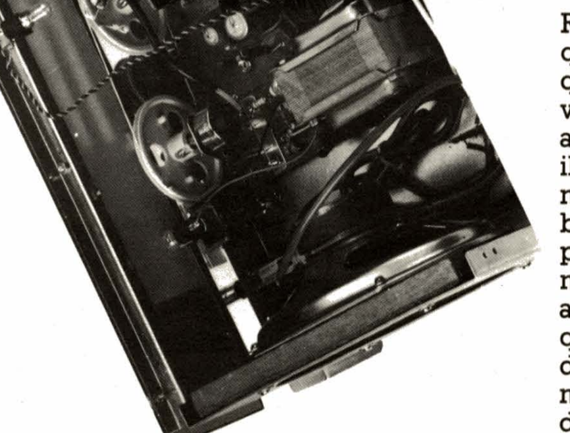
RADIO PLANS électronique loisirs

CARTE DE COMMANDE « CIRCUITS IMPRIMÉS »

Référence du circuit	Prix unitaire	Quantité demandée	Prix total
EL			
EL			+
EL			+
EL			+
EL			+
EL			+
EL			+
EL			+
		Prix total TTC →	=
		Ajouter sur cette ligne les frais de port (10 F pour la france métropolitaine ; 15 F pour DOM-TOM et étranger) →	+
		Total à payer →	=


FAIRE
POUR
SAVOIR
Coffret de matériel accompagnant l'un des volumes de l'encyclopédie.
eurotechnique
FAIRE POUR SAVOIR
rue Fernand-Holweck, 21100 Dijon
électronique Loisirs
FICHE COMPOSANT
Double registre à décalage 4 bits
4015B
REGISTRE A DECALAGE 4 BITS
TABLE DE FONCTION
Radio Plans - Electronique Loisirs

L'encyclopédie pratique de l'électronique n'apporte pas seulement un savoir, de la façon la plus claire et la plus progressive possible. Elle donne aussi les moyens de devenir soi-même un praticien, d'effectuer d'abord des expériences, puis de constituer un véritable laboratoire pour réaliser ensuite le matériel électronique de son choix.



16 VOLUMES

Reliés pleine toile, ces 16 volumes qui composent l'encyclopédie pratique de l'électronique enrichiront votre bibliothèque. Ils représentent au total plus de 5000 pages et 1500 illustrations. Cette somme exceptionnelle de connaissances a été rassemblée par un groupe d'ingénieurs, de professeurs et de techniciens hautement qualifiés, possédant de longues années d'expérience en électronique. Le double écueil du jargon et de la vulgarisation a été évité. Le mode de présentation choisi permet de traiter à fond l'ensemble des sujets tout en restant simple et aisément compréhensible.

15 COFFRETS DE MATÉRIEL

Chaque volume de l'encyclopédie pratique de l'électronique sauf du dernier, est accompagné d'un coffret de matériel. Ces coffrets vous permettent de mettre immédiatement en application les connaissances que vous avez acquises. Des directives claires et très détaillées vous aident depuis les toutes premières expériences jusqu'à la réalisation définitive d'appareils de mesure dignes d'un laboratoire professionnel et pour finir, d'un ampli tuner FM stéréo. Connaissances théoriques et connaissances pratiques allant ainsi de pair vous permettent d'acquérir peu à peu la maîtrise de l'électronique et en un mot : de devenir vous même un électronicien.

eurotechnique
FAIRE POUR SAVOIR
rue Fernand-Holweck, 21100 Dijon

Imprimé en France - Imp. Bourgeois, Chalon s/S.

Bon pour une documentation

à compléter et à renvoyer aujourd'hui à EUROTECHNIQUE, rue Fernand-Holweck 21100 DIJON.

Je désire recevoir gratuitement et sans engagement de ma part votre documentation sur le Livre Pratique de l'Electronique.

Nom ______

Prénom ______

Adresse ______

______

Localité ______

Code postal ______

N° téléphone ______

Age ______

Profession ______

SIGNATURE ______

Pour les mineurs signature des parents.

09.148

AFFRANCHIR
TARIF
LETTRE



eurotechnique

FAIRE POUR SAVOIR
Rue Fernand-Holweck
21100 DIJON

/	H	L	L	Q_0	basculement
/	L	H	L	Q_0	sans changement
X	X	X	H	L	remise à zéro

» détachables pour votre labo

CARTE

Réf...			
EL			
EL			+
EL			+
EL			+
EL			+
EL			+
EL			+
EL			+
		Prix total TTC →	=
		Ajouter sur cette ligne les frais de port (10 F pour la france métropolitaine ; 15 F pour DOM-TOM et étranger) →	+
		Total à payer →	=



Fiches « Composant »

détachables pour votre labo

FICHE COMPOSANT — RPEL

Double registre à décalage 4 bits — 4015

4015B
16 V_{DD}, 15 D_B, 14 MR_B, 13 O_{0B}, 12 O_{1B}, 11 O_{2B}, 10 O_{3A}, 9 CP_A
1 CP_B, 2 O_{3B}, 3 O_{2A}, 4 O_{1A}, 5 O_{0A}, 6 MR_A, 7 D_A, 8 V_{SS}

REGISTRE A DECALAGE 4 BITS : D_A (7), CP_A (9), MR_A (6) ; O_{0A} (5), O_{1A} (4), O_{2A} (3), O_{3A} (10)

REGISTRE A DECALAGE 4 BITS : D_B (15), CP_B (1), MR_B (14) ; O_{0B} (13), O_{1B} (12), O_{2B} (11), O_{3B} (2)

TABLE DE FONCTION

entrées				sorties			
n	CP	D	MR	O_0	O_1	O_2	O_3
1	∫	D_1	L	D_1	X	X	X
2	∫	D_2	L	D_2	D_1	X	X
3	∫	D_3	L	D_3	D_2	D_1	X
4	∫	D_4	L	D_4	D_3	D_2	D_1
	⌊	X	L	sans changement			
	X	X	H	L	L	L	L

FICHE COMPOSANT — RPEL

Registre à décalage statique 18 étages — 4006

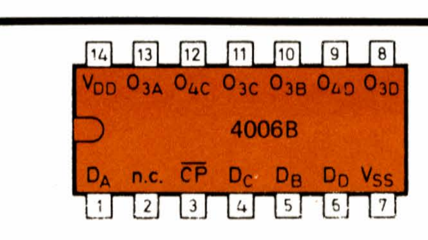
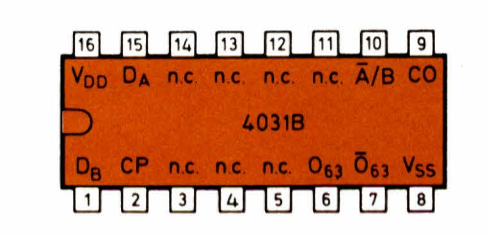
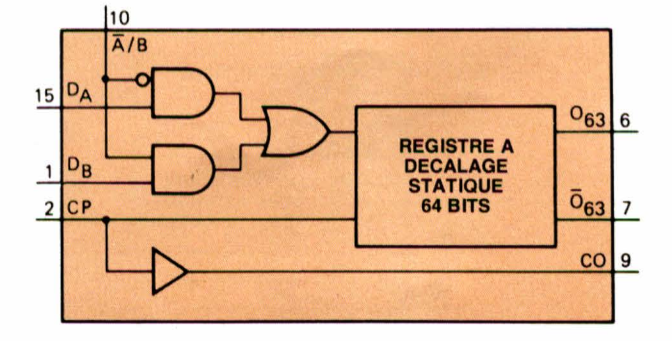


TABLE DE FONCTION

D_n	$\overline{CP}$	O_n *
D_1	∫	D_1
X	⌊	sans changement

Registre à décalage 64 étages — 4031





FICHE COMPOSANT — RPEL

Registre à décalage de longueur variable 1 à 64 bits — 4557

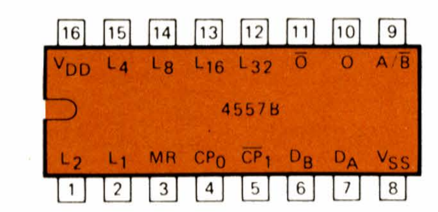


TABLE DE FONCTION

entrées						sortie
MR	$A/\overline{B}$	D_A	D_B	CP_0	$\overline{CP}_1$	O*
L	L	D_1	D_2	∫	L	D_2
L	H	D_1	D_2	∫	L	D_1
L	L	D_1	D_2	H	⌊	D_2
L	H	D_1	D_2	H	⌊	D_1
H	X	X	X	X	X	L

TABLE DE VÉRITÉ POUR LA SÉLECTION DES LONGUEURS DE REGISTRE

L_{32}	L_{16}	L_8	L_4	L_2	L_1	longueur du registre
L	L	L	L	L	L	1 bit
L	L	L	L	L	H	2 bits
L	L	L	L	H	L	3 bits
L	L	L	L	H	H	4 bits
L	L	L	H	L	L	5 bits
L	L	L	H	L	H	6 bits
L	L	L	H	H	L	7 bits
L	L	L	H	H	H	8 bits
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
L	H	H	H	H	H	32 bits
H	L	L	L	L	L	33 bits
H	L	L	L	L	H	34 bits
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
H	H	H	H	L	L	61 bits
H	H	H	H	L	H	62 bits
H	H	H	H	H	L	63 bits
H	H	H	H	H	H	64 bits

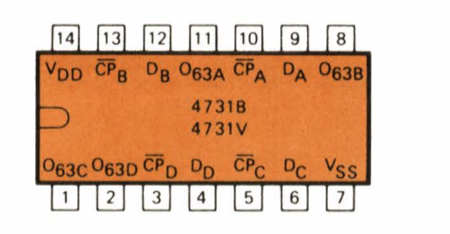


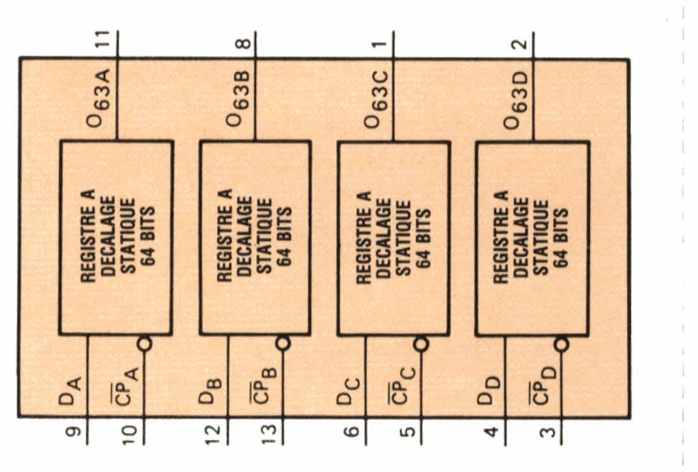
Fiches « Composant »

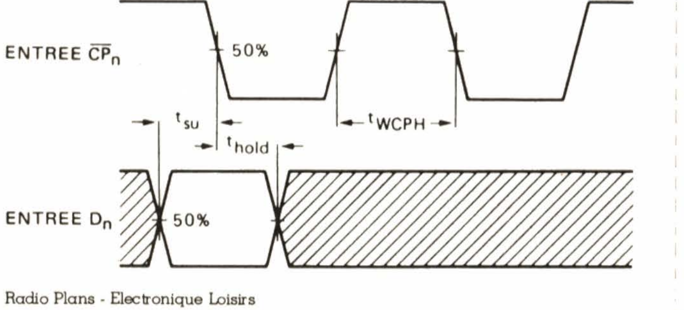
détachables pour votre labo

FICHE COMPOSANT — RPEL

Quadruple registre à décalage statique 64 bits — 4731



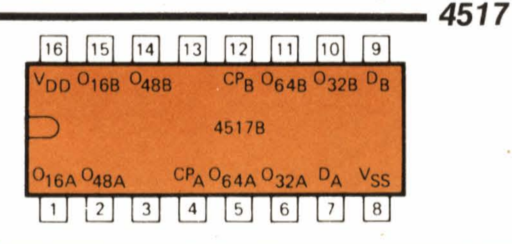




Radio Plans - Electronique Loisirs

FICHE COMPOSANT — RPEL

Double registre à décalage statique 64 bits — 4517



entrées			entrées/sorties				mode
CP	D	PE/$\overline{EO}$	O_{16}	O_{32}	O_{48}	O_{64}	
↑	entrée de la donnée dans le 1er étage	L	sortie du contenu du 16ème étage	sortie du contenu du 32ème étage	sortie du contenu du 48ème étage	sortie du contenu du 64ème étage	Registre unique à décalage de 64 bits. Le contenu du registre est décalé d'un étage
↑	entrée de la donnée dans le 1er étage	H	entrée de la donnée en O_{16} dans l'étage 17	entrée de la donnée en O_{32} dans l'étage 33	entrée de la donnée en O_{48} dans l'étage 49	reste à l'état haute impédance	Quatre registres à décalage 16 bits. Le contenu des registres est décalé d'un étage
↓	X	L	sans changement	sans changement	sans changement	sans changement	sans changement
↓	X	H	Z	Z	Z	Z	sans changement

7 D_A
4 CP_A
D_1 **REGISTRE A DECALAGE STATIQUE 64 BITS**
CP O_{16}/D_{17} O_{32}/D_{33} O_{48}/D_{49} O_{64}
3 $PE/\overline{EO}_A$
LOGIQUE D'ENTREE/SORTIE 3 ETATS
O_{64A} 5
O_{48A} 2
O_{32A} 6
O_{16A} 1

9 D_B
12 CP_B
D_1 **REGISTRE A DECALAGE STATIQUE 64 BITS**
CP O_{16}/D_{17} O_{32}/D_{33} O_{48}/D_{49} O_{64}
13 $PE/\overline{EO}_B$
LOGIQUE D'ENTREE/SORTIE 3 ETATS
O_{64B} 11
O_{48B} 14
O_{32B} 10
O_{16B} 15

Radio Plans - Electronique Loisirs

FICHE COMPOSANT — RPEL

Registre à décalage de 8 bits à verrouillage — 4094

16 15 14 13 12 11 10 9
VDD EO O4 O5 O6 O7 O's Os
4094B
STR D CP O0 O1 O2 O3 VSS
1 2 3 4 5 6 7 8

ENTREE D'HORLOGE
ENTREE DE DONNEES
ENTREE DE STROBE
ENTREE DE VALIDATION DES SORTIES
O'0 INTERNE (BASC. 1)
SORTIE O0
O'6 INTERNE (BASC. 7)
SORTIE O6
SORTIE SERIE Os
SORTIE SERIE O's
état Z

TABLE DE FONCTION

entrées				sorties parallèles		sorties série	
CP	EO	STR	D	O_0	O_n	O_s	O'_s
↑	L	X	X	Z	Z	O'_6	nc
↓	L	X	X	Z	Z	nc	O_7
↑	H	L	X	nc	nc	O'_6	nc
↑	H	H	L	L	O_{n-1}	O'_6	nc
↑	H	H	H	H	O_{n-1}	O'_6	nc
↓	H	H	H	nc	nc	nc	O_7

Radio Plans - Electronique Loisirs

Un module alimentation - Etages de puissance

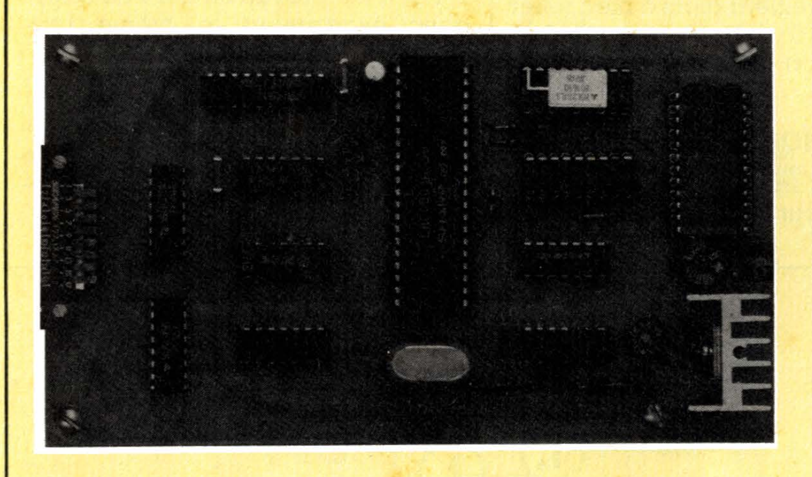


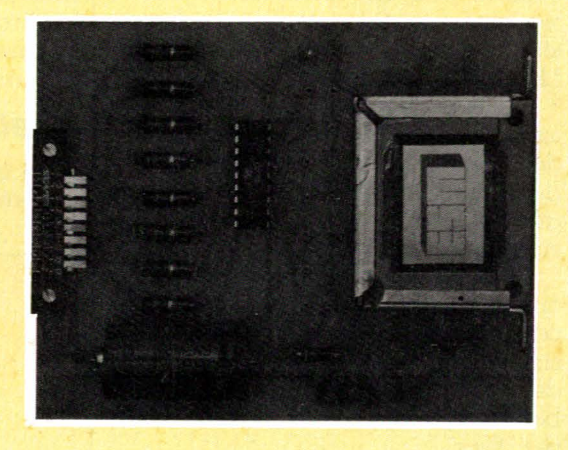
pour la carte microprocesseur du N° 427

La carte microprocesseur dont nous avons décrit la réalisation dans notre N° 427 constitue le « tronc commun » de toutes les applications envisageables, puisque le simple chargement d'un logiciel approprié suffit à déterminer entièrement le comportement du système.

Autour de ce module de base peuvent venir se greffer divers circuits périphériques pouvant être rendus nécessaires par telle ou telle application particulière.

Les deux principales extensions auxquelles il peut être utile de recourir sont l'alimentation secteur et les étages de sortie de puissance.





Un circuit d'alimentation secteur secouru

Notre carte microprocesseur fonctionne sous 5 volts et absorbe environ 300 mA. Cependant, un régulateur de tension incorporé permet l'usage de toute tension continue comprise entre 6 et 15 volts environ.

Bien des sources de tension répondent à ces caractéristiques, mais c'est bien souvent au secteur 220 V que l'on souhaite confier l'alimentation d'un montage pratique.

L'adaptation est extrêmement simple, puisqu'il n'y a pas lieu de procéder à une stabilisation de tension : un redressement double alternance et un filtrage sommaire suffisent, comme en témoigne le schéma de la **figure 1**.

Une petite particularité, cependant, très utile lorsque le micropro-

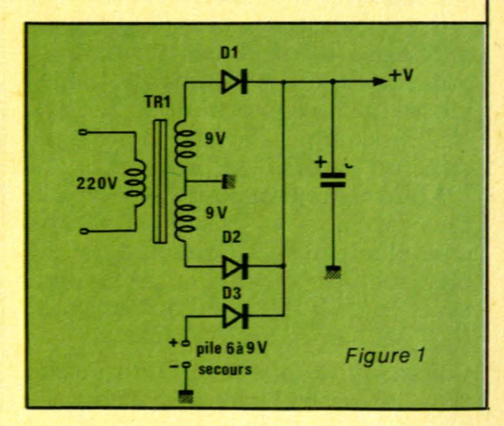


Figure 1

cesseur exécute des tâches particulièrement importantes : une diode supplémentaire est prévue, qui permet de connecter une alimentation de secours dont la tension sera comprise entre 6 et 9 volts. Ainsi, en cas de défaillance du secteur, la commutation instantanée par les diodes évitera tout incident de fonctionnement.

Lorsque l'alimentation principale est présente, on mesure au moins 10 volts aux bornes du condensateur de 2 200 µF, et la diode de secours est donc absolument bloquée, isolant la pile ou la batterie de secours. Il est important de ne pas dépasser 9 volts, car alors cette déconnexion ne serait plus garantie. Une solution luxueuse consiste à employer une batterie au cadmium-nickel montée en tampon aux bornes d'un chargeur.

Le plus souvent, on peut cependant se contenter d'une de ces très grosses piles 6 volts qui équipent les balises de chantier ou les lampes de camping : de nombreuses heures d'autonomie sont ainsi garanties.

Des étages de sortie à hautes performances

Les circuits TTL dont sont équipées les huit sorties de la carte microprocesseur peuvent commander directement un certain nombre de dispositifs externes, tels que des diodes LED ou certains relais REED.

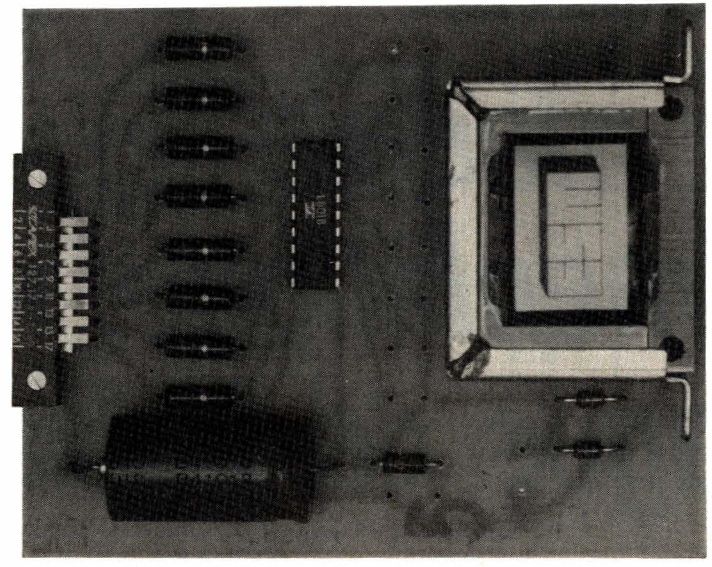
Lorsque des puissances plus notables sont en jeu, il faut passer par des étages de puissance capables de commuter un courant non négligeable sous une tension nettement supérieure à 5 volts.

On pourrait songer à réaliser huit circuits identiques au moyen de composants discrets, mais les transistors, les résistances, et les diodes de protection finiraient par tenir beaucoup de place, et par coûter assez cher.

Il est beaucoup plus élégant de faire appel à l'un de ces circuits intégrés spécialement étudiés pour suivre les microprocesseurs, et incorporant huit étages Darlington protégés dans un boîtier à 18 broches.

Notre choix s'est porté sur le type le plus répandu, et existant d'ailleurs chez plusieurs fabricants. On pourra ainsi utiliser tout à fait indifféremment le L 601 B de SGS-Atès ou le ULN 2001 A de SPRAGUE.

A partir de niveaux TTL transmis par des résistances de protection, ces circuits peuvent commander huit charges quelconques, même selfiques, consommant au maximum 400 mA (600 en pointe) sous une tension pouvant atteindre 90 volts.



Le connecteur SOCAPEX est muni de deux crochets permettant la fixation. Ils n'apparaissent pas ici pour des raisons techniques d'exploitation de la photo.

Le montage de la **figure 2** étant jumelé avec l'alimentation de la **figure 1**, il est bien évident qu'il ne pourra être question de dépasser les possibilités du transformateur utilisé en commandant, par exemple, huit ampoules de 400 mA. Toutefois, en cas de nécessité, il sera extrêmement simple de séparer les étages de sortie de l'alimentation pour y substituer une source d'énergie extérieure. On veillera alors à bien relier la broche 10 du circuit intégré à l'alimentation des charges, et pas à une autre !

Réalisation pratique

Le circuit imprimé de la **figure 3** est prévu pour recevoir tous les composants du montage, y compris un transformateur ESM de 2 fois 9 volts, et de puissance 5 VA.

Cette puissance suffit pour subvenir aux besoins de la carte et de quelques relais 12 volts.

Si des charges plus exigeantes devaient être commandées, on pourrait sans précaution particulière adapter un transformateur de puissance plus conséquente.

L'implantation d'un connecteur identique à celui de la carte microprocesseur (SOCAPEX 127-17 AF 1 YC) a été prévue en bord de carte, avec exactement le même brochage.

Cela ajouté au fait que la largeur des deux cartes est la même facilitera la réalisation d'un ensemble homogène dans un boîtage approprié muni d'un « fond de panier ».

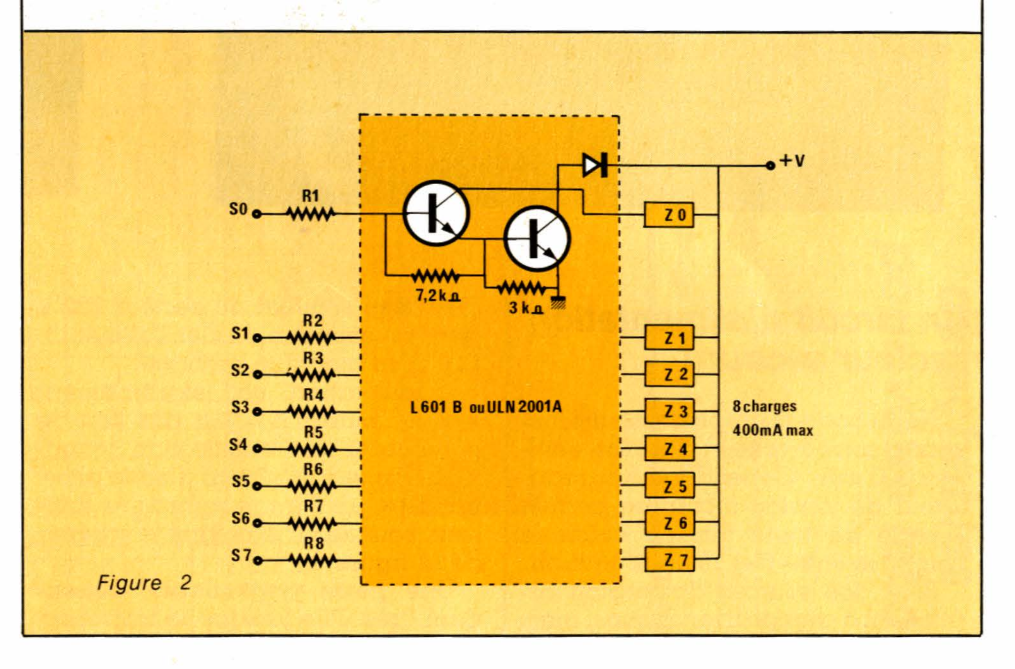


Figure 2

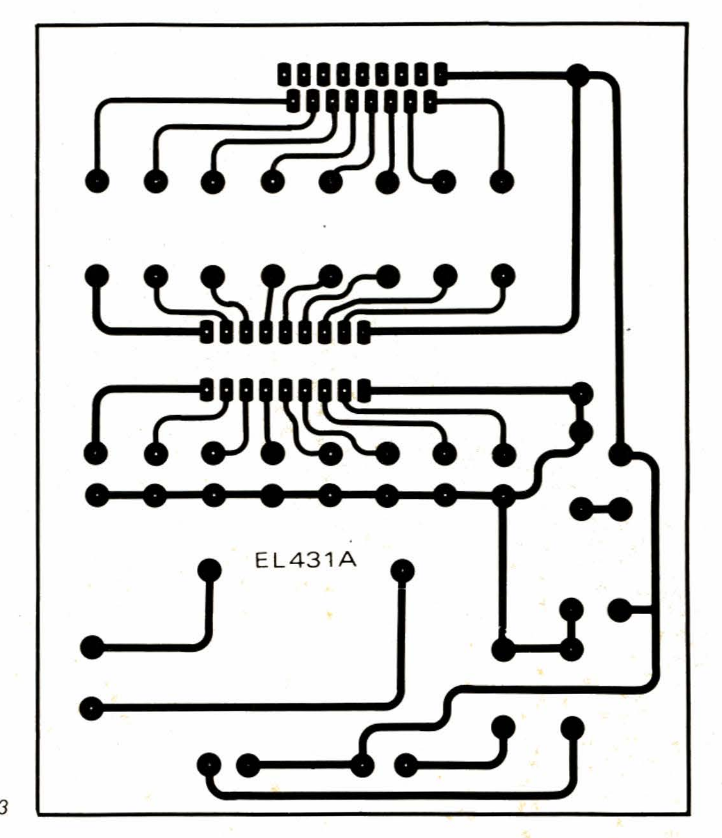


Figure 3

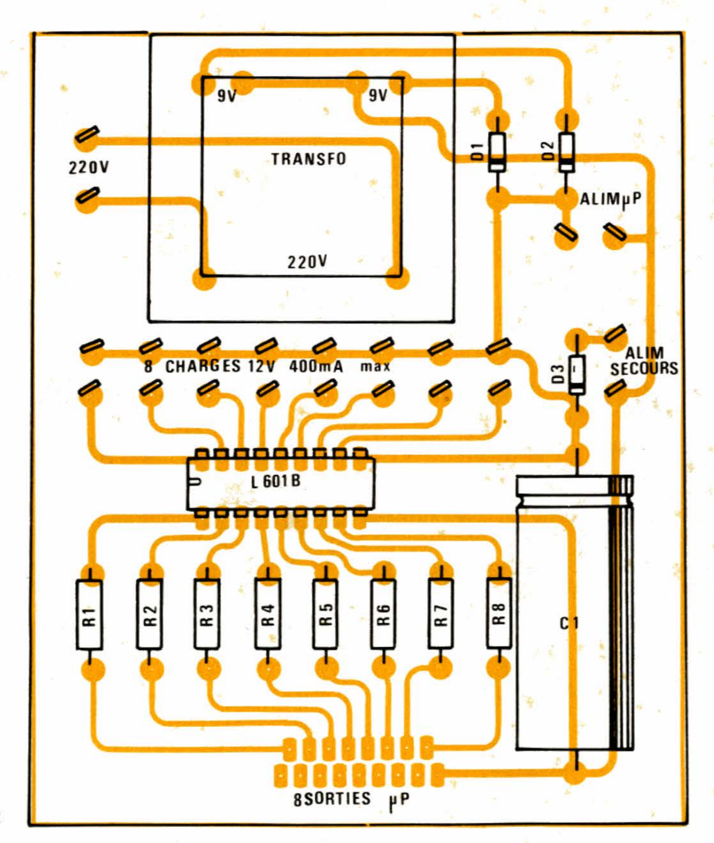


Figure 4

***ERRATUM** - La nomenclature de l'article « Transmission BF sur le réseau » paru dans notre numéro 430 de septembre 1983 comporte certains oublis et erreurs. Dans la partie réception, la résistance R_1 doit avoir une valeur de 100 Ω et non 100 kΩ comme indiqué. Dans la partie émetteur, il a été omis le condensateur C_4 qui a pour valeur 22 nF, il n'y a pas de résistance R_8 de 10 kΩ mais par contre il en existe une R_6 de 2,2 kΩ. Dans le schéma de la figure 9 on voit apparaître un condensateur C_1 aux bornes du transformateur, ce composant ne doit absolument pas y figurer car il court-circuiterait la HF. Indiquons également que des ronflements peuvent se produire dans le récepteur, il sera nécessaire dans ce cas de mettre à la masse la carcasse du transformateur d'alimentation.*

Le plan de câblage de la **figure 4** ne nécessite pas de commentaire particulier, en raison de la simplicité des opérations d'assemblage.

Conclusion

Cette carte n'est bien évidemment pas indispensable pour faire fonctionner notre système à microprocesseur, auquel cas ses circuits auraient été incorporés au module de base. Elle facilite cependant grandement la commande, dans les meilleures conditions de sécurité et de fiabilité, de toutes sortes de charges appartenant à la famille des « actionneurs » : relais, contacteurs, petits moteurs, voyants, électro-aimants. Le fait que huit circuits de sortie soient offerts par un seul circuit intégré peu coûteux évite la tentation d'un câblage partiel et permet donc à l'utilisateur de disposer à tout moment de toutes les possibilités du microprocesseur pour n'importe quelle application, simple ou complexe.

Patrick GUEULLE

Nomenclature

Résistances
R_1 : 2,7 kΩ, 1/4 W 5 %
R_2 : 2,7 kΩ, 1/4 W 5 %
R_3 : 2,7 kΩ, 1/4 W 5 %
R_4 : 2,7 kΩ, 1/4 W 5 %
R_5 : 2,7 kΩ, 1/4 W 5 %
R_6 : 2,7 kΩ, 1/4 W 5 %
R_7 : 2,7 kΩ, 1/4 W 5 %
R_8 : 2,7 kΩ, 1/4 W 5 %

Condensateurs
C_1 : 2 200 µF, 16 V

Circuits intégrés
CI_1 : L601B SGS ou ULN 2001 A Sprague

Semi-conducteurs
D_1 : 1N4004
D_2 : 1N4004
D_3 : 1N4004

Divers
TR_1 : transfo ESM 220/2 × 9 V, 5 VA
Connecteur SOCAPEX 127-17 AF 1 YC (facultatif)
Cordon secteur
Pile 6 V (en secours)

Haute résolution et couleur sur l'ORIC 1

Parmi les multiples possibilités de l'ORIC 1 figurent en bonne place de sérieuses aptitudes artistiques : nous avons déjà traité ici du synthétiseur sonore de cette machine, et notre propos sera aujourd'hui de partir à la découverte de l'écran haute résolution couleur.
C'est bien d'une découverte qu'il s'agit, car le manuel reste très avare de précisions véritablement utilisables dans la pratique.



Les quatre modes d'affichage de l'ORIC 1

L'ORIC 1 possède quatre modes d'affichage pouvant être appelés, soit par programmation, soit en mode commande, grâce à autant de mots-clés de son BASIC étendu :

TEXT, LORES =, LORES 1, et HIRES.

Lors de sa mise sous tension, l'ORIC se trouve automatiquement commuté en mode TEXT, et se comporte presque comme une machine à écrire : à condition de ne pas frapper plus de 76 caractères à la suite, n'importe quel texte composé au clavier sera directement affiché à l'écran. Bien sûr, si RETURN est actionné, la machine répondra par une erreur de syntaxe si le texte frappé ne correspond pas strictement à une instruction BASIC.

A la mise sous tension, le clavier est « bloqué » sur les lettres CAPitales, comme en témoigne la mention CAPS en haut et à droite de l'écran.

Pour frapper un texte en minuscules (les majuscules pouvant toujours être appelées par SHIFT), il faut presser une fois et ensemble les touches CTRL et 7 (CTRL en premier). Si on répète la manœuvre, on reviendra en mode CAPS. Il s'agit d'une sécurité, car l'ORIC n'accepte pas les instructions BASIC libellées en minuscules !

Le mode LORES 0 permet de spécifier les coordonnées d'un emplacement sur l'écran (27 lignes de 39 caractères) auquel on imprimera un caractère, ou auquel on commencera à imprimer un groupe de caractères, au moyen de l'instruction PLOT :

```
10 LORES Ø
20 PLOT 16, 12, «ORIC 1
```

Remarquons à l'occasion de cet ensemble, qu'il est possible d'omettre le guillemet de fin de chaîne lorsqu'il est situé tout à fait en bout de ligne.

Le mode LORES 1 fonctionne de

façon similaire, à ceci près qu'il est fait appel au **second jeu de caractères**, qui partage les mêmes codes ASCII avec le jeu standard.

Il s'agit des caractères graphiques normalisés du système de télétexte anglais VIEWDATA, ce qui permet aux utilisateurs britanniques de l'ORIC de se connecter, par téléphone, à de nombreuses bases de données grâce à un modem relativement bon marché.

« L'avance technologique » française en matière de télétexte se traduit par une procédure beaucoup plus complexe que celle utilisée outre-Manche, éliminant pratiquement tout espoir de pouvoir utiliser l'ORIC en tant que terminal télématique de façon raisonnablement simple...

Les deux jeux de caractères étant stockés en RAM, et donc entièrement redéfinissables sans l'aide d'aucun accessoire, il est facile d'accéder ainsi à une forme simplifiée de haute résolution graphique, très suffisante pour bien des applications dans le domaine des jeux : il sera très facile de déplacer sur l'écran un « petit monstre » construit à l'intérieur d'un caractère (ou de plusieurs caractères assemblés). Une animation pourra même être obtenue en faisant alterner plusieurs caractères légèrement différents (évolution de la position de membres, par exemple).

C'est cependant le mode HIRES qui nous intéresse plus spécialement ici, mais commençons par égayer un peu notre écran avec de la couleur !

La couleur sur l'ORIC 1 :

Il existe deux procédés permettant de colorier l'écran de l'ORIC 1, l'un très simple et l'autre très complexe. C'est bien sûr le second qui permet les effets les plus recherchés ! A la mise sous tension, l'ORIC délivre une image noir et blanc (« papier » blanc et « encre » noire). Les commandes INK et PAPER permettent très aisément de modifier les couleurs de l'encre, du papier, ou des deux, selon le code de la **figure 1**.

Essayons INK 7 (puis RETURN) : l'écran devient entièrement blanc quoi que nous tentions ! Rien de plus normal avec une encre blanche sur du papier blanc... Lançons un PAPER Ø, et nous obtenons une sorte de « vidéo inversée » assez agréable. Un résultat assez sanglant peut être obtenu par INK 1, en conservant PAPER Ø : intéressant pour les « programmes d'horreur » !

Codes des couleurs INK et PAPER :

Ø noir
1 rouge
2 vert
3 jaune
4 bleu
5 magenta
6 cyan
7 blanc

Figure 1

Ce mode de coloration fort simple peut être utilisé sous les quatre modes d'affichage, mais n'autorise que deux couleurs simultanées alors que l'ORIC en possède huit (ou seize avec un regard d'agent de publicité !).

Pour spécifier une couleur autre que celle d'INK ou de PAPER en un point quelconque de l'écran, il faut utiliser la méthode des **attributs série.**

Un attribut est un code précédant un caractère, ou un groupe de caractères, pour en préciser la couleur, et certaines autres caractéristiques (clignotement, hauteur, etc.).

Seulement, ce code ne doit pas être reconnu et affiché comme un caractère normal !

La distinction entre caractères et attributs utilise un code spécial nommé ESCAPE, et qui possède d'ailleurs sa propre touche sur le clavier (CHR$(27)).

Tout simplement, un code précédé d'ESCAPE sera interprété non comme un caractère, mais comme un attribut, donc sans être affiché. Le procédé semble simple, mais sa mise en œuvre pratique est une toute autre affaire !

Il faut utiliser des tableaux analogues à celui de la **figure 2** pour le choix des attributs déterminant les couleurs INK et PAPER, et à celui de la **figure 3** pour ce qui concerne les autres caractéristiques des caractères dépendant de ces attributs. On peut utiliser un, deux, ou trois attributs consécutifs (chacun précédé d'un code ESCAPE, soit CHR$(27)), mais il faut savoir que le choix notifié en début ou en cours d'une ligne-écran reste valable **jusqu'à la fin de**

Caractère après ESCAPE (27)	Code ASII	Couleur PAPER (Background)	Couleur INK (Fareground)
	64	inchangée	noir
A	65	inchangée	rouge
B	66	inchangée	vert
C	67	inchangée	jaune
D	68	inchangée	bleu
E	69	inchangée	magenta
F	70	inchangée	cyan
G	71	inchangée	blanc
P	80	noir	inchangée
Q	81	rouge	inchangée
R	82	vert	inchangée
S	83	jaune	inchangée
T	84	bleu	inchangée
U	85	magenta	inchangée
V	86	cyan	inchangée
W	87	blanc	inchangée

Figure 2 : liste des attributs « couleur »

Caractère après ESCAPE (27)	Code ASCII	Hauteur	Clignotant	Jeu de caractères
H	72	simple	non	normal
I	73	simple	non	graphique
J	74	double	non	normal
K	75	double	non	graphique
L	76	simple	oui	normal
M	77	simple	oui	graphique
N	78	double	oui	normal
O	79	double	oui	graphique

Figure 3 : liste des attributs « mode »

cette ligne ou jusqu'à un **contre-ordre** (de nouveaux attributs contraires aux précédents).

Seule l'étude de quelques exemples peut rendre raisonnablement claire l'utilisation des attributs :

Sans quitter le mode commande, frappons : esc RORIC.

Nous obtenons une ligne-écran uniformément verte, et le texte ORIC en noir. En effet, nous n'avons spécifié qu'un seul attribut : R, qui commande le vert de PAPER. Notons bien que, contrairement à un ordre PAPER qui affecte l'écran entier, l'attribut cesse d'agir à la fin de la ligne.

Bien sûr, si nous faisons RETURN, nour obtenons une erreur de syntaxe puisque ORIC n'a jamais été une instruction BASIC !

Pour imprimer un texte muni d'attributs en mode programme, il semblerait logique de faire :

10 PRINT « esc RORIC
(puis RUN RETURN)

mais voilà, nous n'obtenons qu'un RORIC noir sur blanc...

Il est très regrettable que le caractère ESCAPE soit ainsi refusé lorsqu'on cherche à l'introduire dans un programme à partir du clavier ! Le manuel de la machine évite soigneusement d'aborder ce sujet, en recommandant le libellé suivant :

10 PRINT CHR$(27); « ORIC

ou :

10 PRINT CHR$(27);
CHR$(82); « ORIC

Le défaut n'est pas trop gênant avec un seul attribut en début de ligne, mais se fait plus que pesant avec trois attributs, ou même davantage lorsque l'on souhaite modifier un choix dans le courant d'une ligne : rappelons que, contrairement à ce qui se passe avec les machines SINCLAIR, il faut orthographier lettre à lettre C,H,R,**$**, (2,7,); ! Bon courage...

A titre d'essai, amis lecteurs, convertissez donc en une ligne de programme la séquence suivante, qui fonctionne si bien en mode commande :

esc R esc A esc LORIC

(lettres rouges clignotantes sur un fond vert).

Pour limiter ce genre de corvée lors des manipulations qui vont suivre, nous avons écrit un court programme (**figure 4**), qui permet de faire « comme si » la touche ESCAPE fonctionnait comme il se doit.

Il devient alors facile de frapper, après RUN, les combinaisons suivantes, séparées par RETURN. Attention, il n'est pas prévu de contrôle

Figure 4

```
 5 REM ESCAPE
1Ø A$ =""
15 B$ = KEY$
17 IF B$ = CHR$ (13) THEN 5Ø
2Ø IF B$ = "" THEN 15
25 A$ = A$ + B$
4Ø GOTO 15
5Ø PRINT A$
6Ø GOTO 1Ø
```

de la frappe sur l'écran, aussi le bruitage du clavier s'avèrera fort utile.

esc R esc AORIC

procure un texte rouge fixe sur fond vert.

Essayons maintenant :

esc R esc A esc LRADIO esc WPLANS

Le mot PLANS apparaît bien sur un fond blanc (qui se continue d'ailleurs jusqu'au bout de la ligne), mais ce texte est toujours rouge clignotant, car nous n'avons émis de contre-ordre que pour l'attribut PAPER.

De même :

esc R esc A esc LRADIO esc HPLANS

perd seulement le clignotement dans sa seconde partie, les couleurs restant inchangées.

Rien n'empêche bien sûr de faire :

RADIO esc R esc A esc LPLANS esc W

pour se contenter de mettre en valeur le seul mot PLANS.

On remarquera alors, bien qu'aucun espace n'ait été frappé, un « blanc » de largeur équivalente à trois caractères entre les deux mots. Il s'agit tout simplement des trois attributs R, A et L qui, grâce à ESCAPE, ne sont pas affichés, mais sont bien là tout de même !

En début de ligne, on dispose d'une « franchise » de deux attributs, mais un troisième décalerait la ligne de texte d'un cran vers la droite.

Nous n'insisterons pas davantage sur l'utilisation de ces attributs, car ce n'est qu'au cours de multiples essais personnels que l'on finit par découvrir certains problèmes de **préséance** (l'ordre des attributs n'est pas toujours indifférent), et que l'on arrive à utiliser l'innénarrable fonction « double hauteur » : quelques bons moments en perspective, entre les lignes paires et impaires, la commande CTRL D et l'attribut CHR$(4), mais chutt ! ne dévoilons pas le dénouement... Il est par contre fondamental de bien remarquer que seule l'utilisation des attributs permet d'obtenir plus de deux couleurs simultanées sur l'écran. En particulier, et ceci est soigneusement passé sous silence dans la publicité tant en France qu'en Angleterre, LE MODE HAUTE RESOLUTION N'ADMET QUE DEUX COULEURS SIMULTANEES !

La haute résolution graphique :

Dès que l'ordre HIRES est exécuté (par programme ou en mode commande), l'écran devient tout noir, à l'exception de trois lignes de texte en bas.

On peut, grâce à des instructions spécialisées, blanchir individuellement n'importe lequel des 240 × 200 points (ou « pixels ») de l'écran haute résolution, ce qui permet d'obtenir des graphismes très détaillés.

Bien sûr, les commandes INK et PAPER permettent de choisir les deux couleurs qui seront mises en présence.

Dans presque toutes les instructions « HRG » (Haute Resolution Graphique), il sera fait usage d'un « code FB » (pour Foreground-Background). La **figure 5** donne la clé de ce code, légèrement différente que celle, erronée, figurant dans le manuel. En fait, le code FB sert uniquement à décider si l'opération à effectuer doit laisser une trace sur l'écran ou non comme nous allons le découvrir :

Codes FB (Foreground - Background) : Figure 5

Ø couleur du fond (PAPER)
1 couleur du devant (INK)
2 couleur du devant (INK)
3 sans effet (aucune inscription)

Lançons le programme de la **figure 6**, qui n'utilise que la fonction CURSET (impression d'un pixel).

L'écran bleu va progressivement s'émailler de points jaunes placés aléatoirement.

Statistiquement, il suffirait d'attendre « suffisamment longtemps » pour obtenir un écran uniformément jaune.

Transformons la ligne 30 en :

30 CURSET X, Y, Ø

et l'écran demeurera imperturbablement bleu. Idée saugrenue ? Pas du tout, car les points placés par CURSET servent souvent de références à d'autres ordres, sans pour autant que l'on souhaite obligatoire-

Figure 6

```
 5 HIRES : PAPER 4 : INK 3
1Ø X = (RND(1) # 2ØØ) + 2Ø
2Ø Y = (RND(1) # 18Ø) + 2Ø
3Ø CURSET X, Y, 1
5Ø GOTO 1Ø
```

ment les voir apparaître à l'écran (centres de cercles par exemple).

Lançons ainsi le programme de la **figure 7** : de petits cercles (qui ressemblent d'ailleurs plutôt à des ellipses...) vont progressivement couvrir tout l'écran.

Modifions la ligne 30 en :

30 CURSET X, Y, 1

et les centres des cercles seront matérialisés, ce qui n'est pas forcément conforme au but recherché.

L'utilisation du même code FB

Figure 7

```
 5 HIRES : PAPER 3 : INK 4
1Ø X = (RND(1) # 2ØØ) + 2Ø
2Ø Y = (RND(1) # 16Ø) + 2Ø
3Ø CURSET X, Y, Ø
4Ø CIRCLE 8, 1
5Ø GOTO 1Ø
```

variante : ajouter 25 R = (RND(1) # 8) + 1
modifier 4Ø CIRCLE R, 1

option : ajouter 45 CIRCLE R, Ø

dans une ligne supplémentaire :

45 CIRCLE R, Ø

permettra d'effacer les cercles sitôt tracés, ce qui peut constituer un effet intéressant.

Une petite variante permet aussi d'obtenir des cercles de rayons aléatoires, alors que le logiciel de la **figure 8** rappelle certaines démonstrations souvent vues sur les salons !

Figure 8

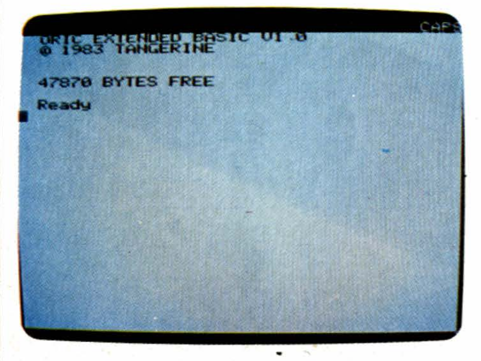
```
1Ø HIRES : PAPER 4 : INK 3
2Ø CURSET 11Ø, 9Ø, 1
3Ø FOR R = 1 TO 6Ø STEP2
4Ø CIRCLE R, 1
5Ø NEXT
6Ø WAIT 2ØØ
7Ø RUN
```

La fonction CURMOV, pour sa part, permet de déplacer, suivant quatre axes, le point abandonné par CURSET. Si le code FB est bien choisi, une trace peut être laissée lors de tels déplacements, ce qui est exploité par le programme de la **figure 9**, mettant à profit les touches fléchées du bas du clavier. On pourra utiliser avec profit la fonction de répétition automatique pour tracer des lignes assez longues.

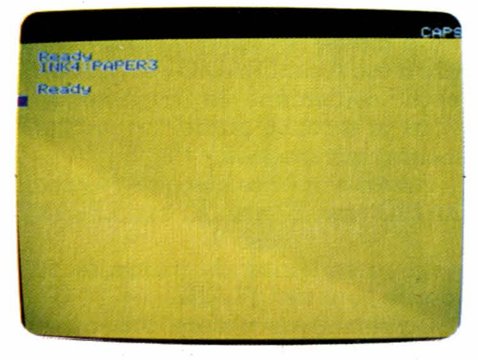
Bien sûr, cette ébauche de logiciel pourrait facilement être améliorée afin de permettre des déplacements en diagonale, ou des « levers de crayon ».

Figure 9

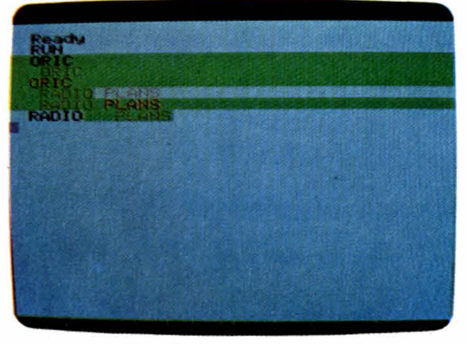
```
1Ø HIRES
2ØCURSET 100, 100, 1
25 A$ = KEY$
3Ø IF A$ = CHR$ (8) THEN CURMOV
   -1, Ø, 1
4Ø IF A$ = CHR$ (9) THEN CURMOV
   1, Ø, 1
5Ø IF A$ = CHR$ (10) THEN CUR-
   MOV Ø, 1, 1
6Ø IF A$ = CHR$ (11) THEN CUR-
   MOV Ø, -1, 1
7Ø GOTO 25
```



Aspect de l'écran à la mise sous tension.



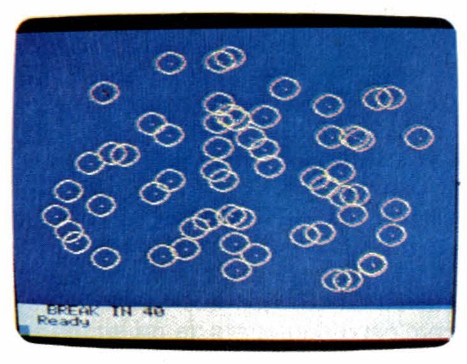
Commande directe de l'encre et du papier.



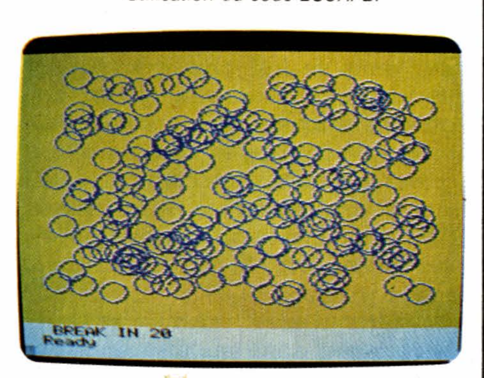
Utilisation du code ESCAPE.



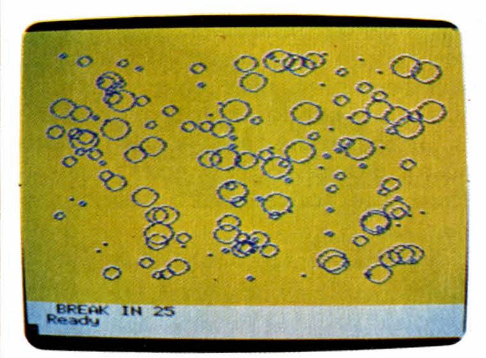
Image formée par le programme de la figure 6.



Modification de la ligne 30 du programme de la figure 7.



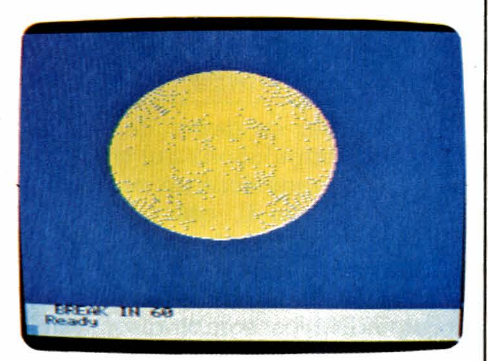
Cercle de centre aléatoire.



Cercle de rayon aléatoire et de position de centre aléatoire.



Cercles concentriques.



Cercles concentriques (intervalle entre rayons très faible).

Citons encore la fonction DRAW, capable de tracer des droites entre deux points quelconques de l'écran, presque aussi simplement que des cercles !

Conclusion :

Voici, à notre sens, les bases qu'il est nécessaire de posséder pour tirer parti des ressources graphiques de l'ORIC 1. Nous n'avons bien évidemment pas épuisé le sujet, qui est vaste, et qui devrait apporter bien des satisfactions à nos lecteurs. Terminons avec le court programme de la **figure 10**, qui peut servir à une rapide mais impressionnante démonstration !

Figure 10

```
1Ø FOR F = 8Ø TO 87
2Ø FOR G = 64 TO 71
4Ø PRINT CHR$ (27); CHR$ (F); CHR$
   (27); CHR$ (G); CHR$ (27); CHR$
   (76); «ORIC 1 EN COULEUR
6Ø NEXT G
7NEXT F
```

Patrick GUEULLE



Ce montage photo montre les possibilités couleur de l'ORIC. Lorsqu'une ligne est manquante, c'est que la couleur de l'encre correspond à celle des papiers.

Tracé des courbes en coordonnées polaires

Depuis que les ordinateurs existent, on cherche tous les moyens pour leur faire accomplir les tâches fastidieuses et répétitives, même si celles-ci ne sont guère compliquées. Le tracé — point par point — d'une fonction est l'exemple typique de ce que peut être une tâche fastidieuse. Nous l'avons donc confiée à l'ORIC 1 qui nous a conquis par sa simplicité d'utilisation.

Avant de donner quelques détails sur le programme et son mode de fonctionnement, nous rappellerons brièvement la définition des coordonnées polaires, puis nous en terminerons par quelques améliorations possibles et les modifications extrêmement simples transformant le programme de tracé des courbes de fonctions exprimées en coordonnées polaires en tracé de fonctions exprimées en coordonnées rectangulaires ou même paramétriques. Ces modifications seront agrémentées de quelques exemples que les lecteurs curieux pourront essayer.

Définition des coordonnées polaires

Dans le repère rectangulaire 0, x, y de la **figure 1**, la position du point M est définie par son abcisse x et son ordonnée y. On peut aussi définir la position de M par la distance qui le sépare de l'origine que, par habitude, on appelle : ρ (rau), et par l'angle M0x = θ (teta). Grâce à des relations trigonométriques simples on a :

$x = \rho x \cos \theta$
$y = \rho x \sin \theta$.

Ces deux relations sont utilisées dans le programme pour passer des coordonnées polaires en coordonnées rectangulaires. De la même manière, l'opération inverse : rectangulaire → polaire s'exécute grâce aux relations :

$\rho = \sqrt{x^2 + y^2}$
$\theta = \text{Arctg } y/x$

Tous les lecteurs connaissent les fonctions de la forme y = f(x), une polaire sera de la forme RAU = f(TETA). Dans le premier cas, x se déplace sur l'horizontale et à chaque x correspond un y. En reliant point par point tous les points M obtenus on dessine la courbe représentative de f(x). En polaire le principe est aussi simple : une droite issue du point fixe 0 tourne par exemple de θ = 0 à θ = 2Π (1 tour). Sur cette droite, on place le point M distant de l'origine 0 d'une quantité ρ : RAU. En reliant point par point tous les points M obtenus on dessine la courbe représentative de f(TETA).

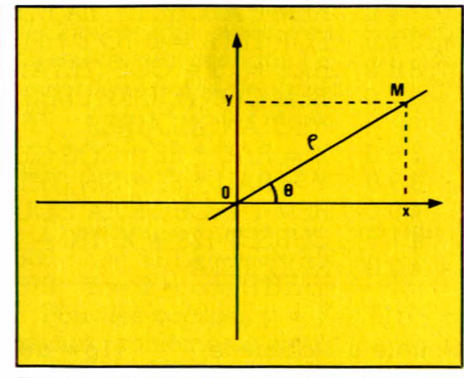


Figure 1 - Définition des coordonnées polaires.

Le programme

Ce programme, ne comportant que 42 lignes est extrêmement simple. Dès que l'on tape RUN Oric demande la couleur du fond. Noir ou bleu donnent les meilleurs résultats et l'on rentrera donc 0 ou 4 en tapant :

4
RETURN

```
 10 INPUT « COULEUR DU PAPIER » ; C
 20 INPUT « FACTEUR D'ECHELLE » ; FE
 30 INPUT « FONCTION A TRACER » ; A$
 40 HIRES
 50 PAPER C
 60 REM IMPRESSION DU BANDEAU
 70 CURSET 30, 10, 0
 80 FILL 10, 1, 17
 90 CURSET 36 + LEN (A$) * 7, 10, 0
100 FILL 10, 1, C + 16
110 REM INSCRIPTION DE LA FONCTION A TRACER
120 CURSET 36, 11, 0
130 FOR A = 1 TO LEN (A$)
140 CHAR ASC (MID$ (A$, A, 1)), 0, 1
150 CURMOV 6, 0, 0
160 NEXT A
170 REM TRACE DES HORIZONTALES
180 FOR N = 0 TO 2
190 CURSET 0, N * (100.5 - 0.5 * N), 1
200 DRAW 239, 0, 1
210 NEXT N
220 REM TRACE DES VERTICALES
230 FOR N = 0 TO 2
240 CURSET N * (117.5 - 0.5 * N) + 6, 0, 1
250 DRAW 0, 199, 1
260 NEXT N
270 REM IMPRESSION DE Y, X, O
280 CURSET 125, 0, 1
290 CHAR 121, 0, 1
300 CURSET 230, 190, 0
310 CHAR 120, 0, 1
320 CURSET 125, 102, 0
330 CHAR 48, 0, 1
340 REM CALCUL DE LA FONCTION
350 FOR TETA = 0 TO 2 * PI STEP PI/100
360 RAU = .5 + COS (TETA)
370 REM CONVERSION DES COORDONNEES POLAIRES EN
    RECTANGULAIRES
380 X = RAU * FE * COS (TETA)
390 Y = RAU * FE * SIN (TETA)
400 REM TRACE DE LA COURBE
410 CURSET 123 + X, 100 - Y, 1
420 NEXT TETA
```

Spirale d'archimède	$\varrho = a\theta$
Lemniscate de Bernouilli	$\varrho = a\,(\cos 2\theta)^{1/2}$
Cardioïde	$\varrho = a\,(1 + \cos\theta)$
Spirale logarithmique	$\varrho = ae^{n\theta}$

Puis de la même manière pour le facteur d'échelle qu'il est important de ne pas choisir trop élevé pour ne pas sortir de l'écran.

```
50
RETURN
```

Dans tous les exemples qui seront donnés et illustrés par les photos on peut prendre FE = 50. Lorsque l'on ne connaît pas l'allure de la courbe, on peut procéder par tâtonnements en commençant par une faible valeur. 5, 10, ou 20.

L'introduction du nom de la fonction n'est pas aussi simple... Comme vous le savez probablement déjà, l'ORIC présente quelques défauts de jeunesse. Admettons que l'on veuille écrire, tracer une cardioïde on tape donc :

```
RAU = 1 + cos (TETA)
RETURN
```

ORIC répond aussitôt ILLEGAL QUANTITY ERROR IN 140. La solution est simple : recommencer, au deuxième essai

```
RAU = 1 + cos (TETA)
RETURN
```

est accepté sans histoires. Cette double opération doit donc être effectuée, malheureusement, à chaque nouveau chargement de programme.

Dès la deuxième courbe tout fonctionne normalement. On se reportera à l'organigramme et au listing si l'on tient à disséquer et à analyser le programme dans ses moindres recoins.

L'ORIC, tout d'abord, passe en mode graphique haute résolution : ligne 40, puis imprime un bandeau rouge dans lequel il inscrit le nom de la fonction à tracer CARDIOÏDE ou son expression mathématique : RAU = 1 + cos (TETA). Il trace ensuite le cadre et les axes abcisse et ordonnée, il place l'origine O, puis x et y et exécute enfin le tracé de la fonction.

Dans la plupart des cas, une variation d'un tour suffit. Si une variation plus importante est nécessaire on changera la ligne 350 : pour 3 tours.

```
350 FOR TETA = 0 TO 6 × PI
        STEP PI/100
```

A chaque nouvelle courbe la ligne 360 doit être modifiée et représente l'équation mathématique de la courbe.

Exemples :

Pour une cardioïde :

```
360 RAU = 1 + cos (TETA)
    RUN
    COULEUR DU PAPIER
    ? 4
    RETURN
    FACTEUR D'ECHELLE
    ? 5Ø
    RETURN
    FONCTION A TRACER
    RAU = 1 + cos (TETA)
```

On pourra ensuite faire RAU = 0.2 + cos (TETA), RAU = 0.5 + cos (TETA) et RAU = 2 + cos (TETA).

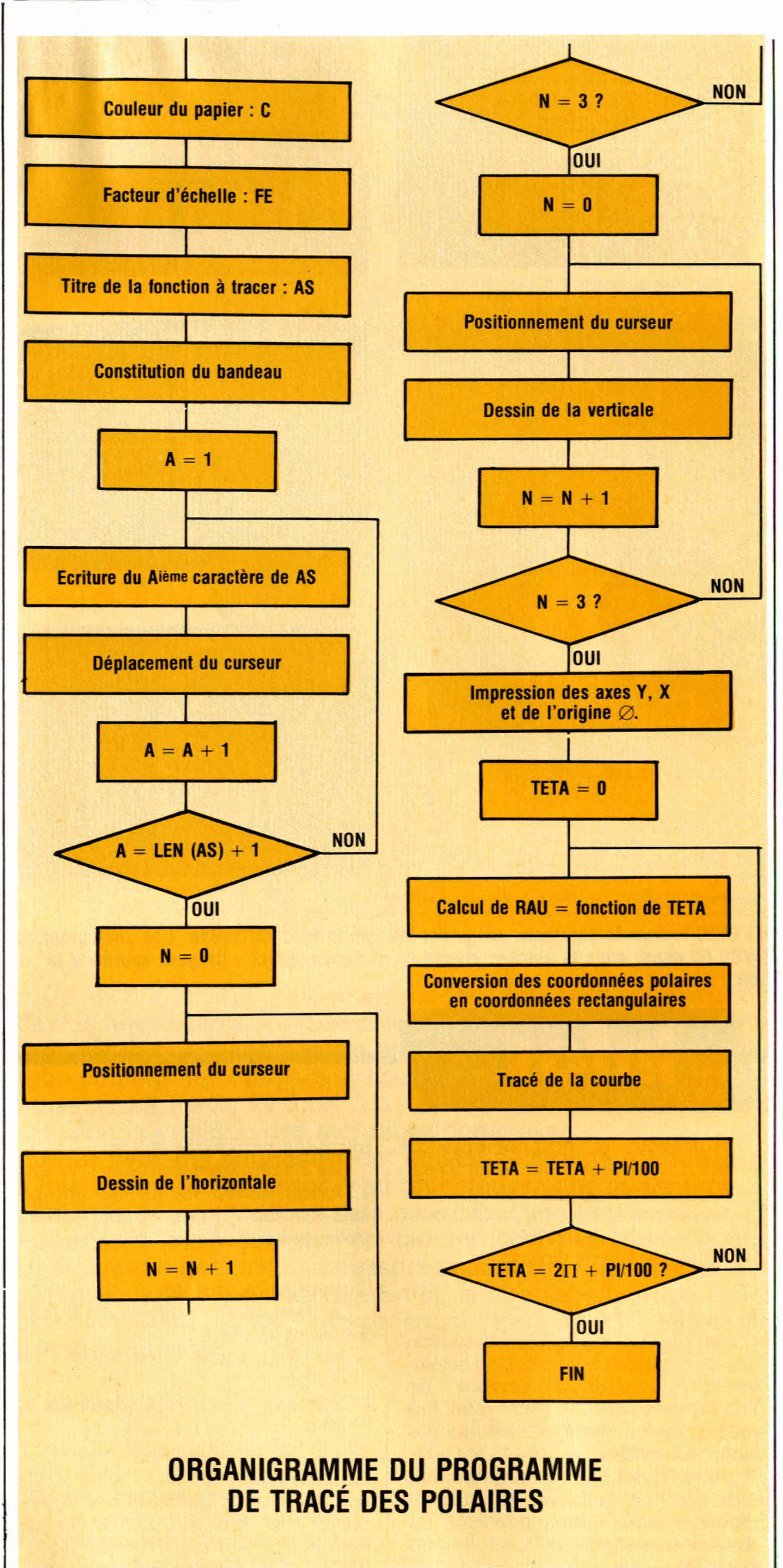
Pour une spirale d'Archimède :

```
360 RAU = TETA
350 FOR TETA = Ø TO 6 * PI STEP
    PI/1ØØ
    RUN
    COULEUR DU PAPIER
    ? Ø
    RETURN
    FACTEUR D'ECHELLE
    ? 4
    RETURN
    FONCTION A TRACER
    SPIRALE
    RETURN
```

Pour une spirale logarithmique de la forme $\varrho = ae^{-n\theta}$. Cette spirale s'enroule autour de l'origine.

```
360 RAU = EXP (- TETA/5)
350 FOR TETA = Ø TO 6 * PI STEP
    PI/1ØØ
```

Suivi des mêmes opérations que précédemment avec un facteur d'échelle de 50. On pourra essayer



ORGANIGRAMME DU PROGRAMME DE TRACÉ DES POLAIRES

les spirales logarithmiques de la forme $\rho = ae^{n\theta}$.
360 RAU = EXP (TETA/10)

Cette spirale se déroule, il est important de ne pas choisir FE trop grand : on prendra FE = 15.

Les courbes les plus surprenantes sont obtenues en traçant :
RAU = cos (3 * TETA/2)
RAU = cos (2 * TETA)
RAU = cos (5 * TETA/2)
RAU = cos (4 * TETA)
qui donnent une famille de trèfles, pour lesquels on prend FE = 50.

Modifications du programme

Tracé des courbes en paramétrique. Suppression des lignes 360, 370, 380, 390. Introduction des équations de la courbe en 360 et 370. Réintroduction du facteur d'échelle en 380 et 390. D'une manière générale, on a :

```
360  X = f (TETA)
370  Y = g (TETA)
380  X = X * FE
390  Y = Y * FE
```

Exemple pour une astroïde :

```
360  X = (COS (TETA)) ↑ 3
370  Y = (SIN (TETA)) ↑ 3
```

Courbe que nous vous laissons découvrir en prenant FE = 60. Ou encore pour une néphroïde.

```
360  X = 3 * COS (TETA) –
       COS (3 * TETA)
370  Y = 3 * SIN (TETA) –
       SIN (3 * TETA)
```

Et finalement pour une cycloïde :

```
360  X = TETA – SIN (TETA)
370  Y = 1 – cos (TETA)
```

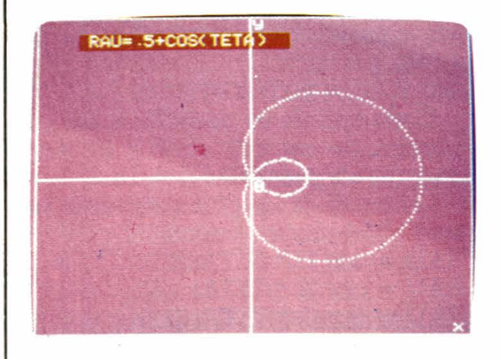
Pour les courbes y = f(x), il n'y a aucun problème on supprime les lignes 360 à 390. La ligne 360 n'est plus utilisée et on écrit réécrit la ligne 350.

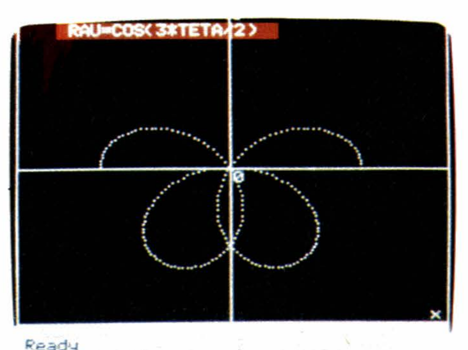
```
350  FOR X = – A TO
     X = + B STEP C
370  Y =f(x)
380  X = X * FE
390  Y = Y * FE
```

Où A, B et C représentent des nombres réels choisis par l'utilisateur et f (X) la fonction que l'on désire tracer.

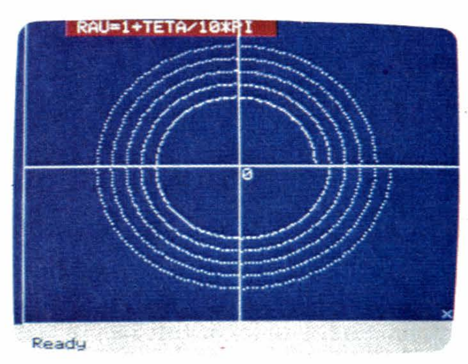
Nous espérons qu'au travers de ces lignes vous serez conquis par l'ORIC comme nous l'avons été. Bien que ce programme soit très utile nous aborderons un problème plus concret : le tracé des courbes de réponse des filtres dans un prochain numéro.

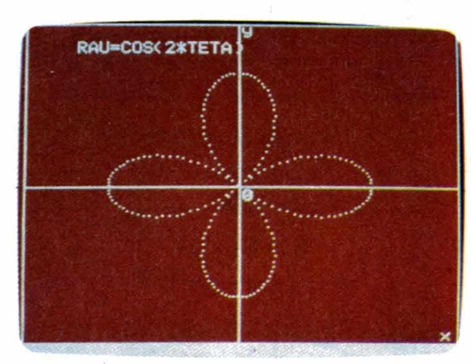
F. De DIEULEVEULT

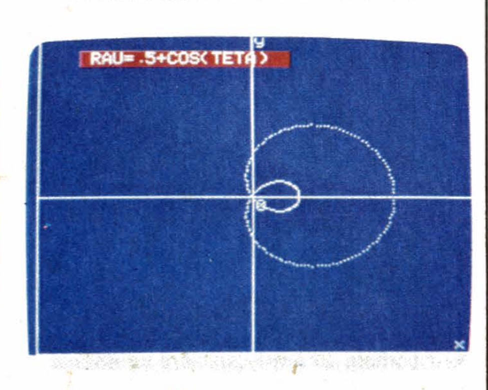
















Voici un exemple de graphes obtenus avec l'ORIC I, dans le cartouche rouge est indiqué la fonction tracée. Ces photographies ont été prises sur le moniteur couleur RTC VCC 90 décrit dans le numéro précédent et dans celui-ci . On peut apprécier la qualité obtenue avec le tube haute résolution.

Infos

Festival International Son et Image 1984 Paris - Palais du C.N.I.T. - La Défense - 11 au 18 mars

Le FESTIVAL INTERNATIONAL SON et IMAGE 1984 se tiendra, du 11 au 18 Mars, à Paris au Palais du C.N.I.T. - La Défense.

Exposition

L'exposition internationale présentera l'ensemble des matériels, systèmes, programmes et services de l'audiovisuel électronique :

— HAUTE-FIDELITE, électroacoustique professionnelle et grand public ;
— Vidéo ;
— Autoradio et équipements de communication pour véhicules ;
— Electronique individuelle, domestique et de loisirs (ordinateurs individuels, jeux électroniques, musique électronique...).

Animation

Il est prévu une large participation des sociétés de radiodiffusion et télévision officielles et privées, de T.D.F., de la D.G.T. ainsi quer des principaux services publics ou collectifs concernés.

Outre l'animation assurée par ces différents organismes, le Festival présentera des manifestations à caractère informatif, culturel ou distractif.

Journées professionnelles

Les 3 premières journées (11 - 12 - 13 mars) seront exclusivement réservées aux professionnels et aux utilisateurs institutionnels.

Ouverture au public

Le Festival sera ouvert au public du 14 au 18 mars :

— Mercredi, Jeudi, Vendredi de 12 h à 21 h.
— Samedi, Dimanche de 10 h à 20 h.

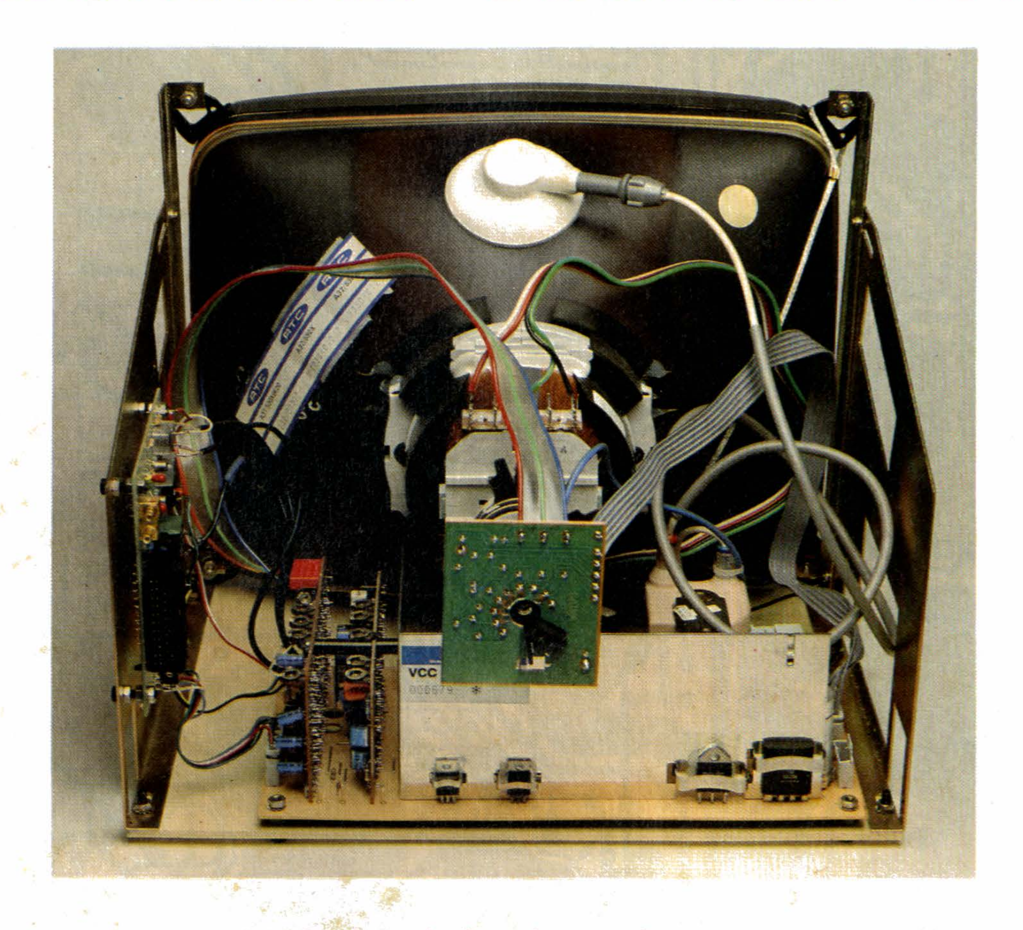
Informations

Société pour la Diffusion des Sciences et des Arts (S.D.S.A.), 20, rue Hamelin, 75116 PARIS. Tél. : (1) 505.13.17 - Télex : 630 400 F.

Réalisation



Système TV multistandard :
Le moniteur couleur RTC



Ce second article concernant la description du moniteur couleur RTC VCC 90 donne les détails nécessaires à l'assemblage correct du kit. A ce propos, il nous semble essentiel de préciser que vu l'importance de la réalisation et de son coût, la manipulation délicate du tube couleur, les dangers existant au niveau de la mise au point relatifs à la présence de tensions de 7 à 25 kV à certains points de montage; il est fortement conseillé de posséder une bonne pratique des montages complexes.

Pour ceux qui souhaiteraient utiliser ce moniteur couleur exclusivement comme maillon d'une chaîne vidéo, associé au récepteur multistandard, à un magnétoscope ou à des consoles de jeux vidéo, il sera possible d'équiper le système de base d'un tube de 51 cm, moyennant une légère augmentation de prix, sans modification de la partie électronique. Une garantie de 6 mois est assurée sur le tube par RTC à la condition qu'un assemblage parfait du kit ait été effectué. Enfin, le remplacement de l'alimentation à transformateur par une alimentation à découpage (sous-ensemble RTC également) sera donné dans notre prochain numéro.

Le déviateur

Chaque déviation résulte de la mise en série de deux bobines. Le déviateur trame est bobiné en tore et la bobine équivalente vaut alors 29,1 mH en série avec une résistance de 11 Ω. Les connexions du déviateur trame sont accessibles aux bornes 1 et 6 du bornier. Le déviateur ligne est bobiné en selle. La charge ainsi créée est alors équivalente à une self de 1,78 mH en série avec une résistance de 1,8 Ω. Les extrémités du déviateur ligne sont alors disponibles aux bornes 3 et 4 du connecteur qui reçoit en outre un réseau R, C de compensation.

Protection vis-à-vis des champs magnétiques

Nous avons vu que les champs magnétiques externes pouvaient in-

fluencer la trajectoire des faisceaux, il est donc nécessaire de les protéger de toute pollution magnétique par un blindage.

Le blindage est assuré par le masque du tube et par une pièce tronconique placés à l'intérieur du tube. Ce blindage n'est pas suffisant, on devra effectuer une opération supplémentaire : la désaimantation. La désaimantation fait intervenir un champ magnétique initialement intense, puis graduellement décroissant.

Le champ magnétique alternatif de désaimantation est réalisé par une ou deux bobines parcourues par un courant alternatif décroissant. Le schéma de la **figure 14** rend compte du circuit utilisé pour générer le courant représenté à la même figure. Nous verrons dans un prochain paragraphe l'aspect et la disposition de la bobine ainsi que son montage contre le tube.

Réalisation pratique

Les **figures 15 à 22** donnent respectivement le tracé des pistes et le schéma d'implantation des composants pour les cartes numéro 1 à 4. Ces implantations doivent être parfaitement respectées : le bon composant étant à la bonne place.

On remarquera, dans la nomenclature des composants, que certaines résistances doivent être du type aggloméré et ne peuvent **en aucun cas** être remplacées par des résistances à couche.

Pour une résistance à couche, la couche est disposée en spirale autour du bâtonnet. Lorsque l'on applique, aux bornes de cet élément, une importante différence de potentiel, il peut se produire un phénomène de claquage entre chaque « spire », la résistance se trouve alors en court-circuit. Ce phénomène, qui n'existe pas avec les résistances agglomérées, peut avoir des effets destructifs et l'on se gardera d'effectuer des modifications.

De la même manière, on respectera la tension de fonctionnement des divers condensateurs et la puissance de certains potentiomètres.

Plusieurs transistors devront être refroidis énergiquement et, à cet effet, on devra prévoir un morceau d'aluminium, ou de cuivre, en contact thermique avec la masse, mais électriquement isolés.

A la fin des opérations de montage, on dispose donc d'un châssis VCC 90. Comparons ce châssis aux divers élements que nous trouvons dans le carton comportant tous les câbles de liaison et le châssis.

L'ouverture de carton contenant le VCC 90 (Kit)

Avant d'effectuer le montage, il est nécessaire de faire l'inventaire du kit

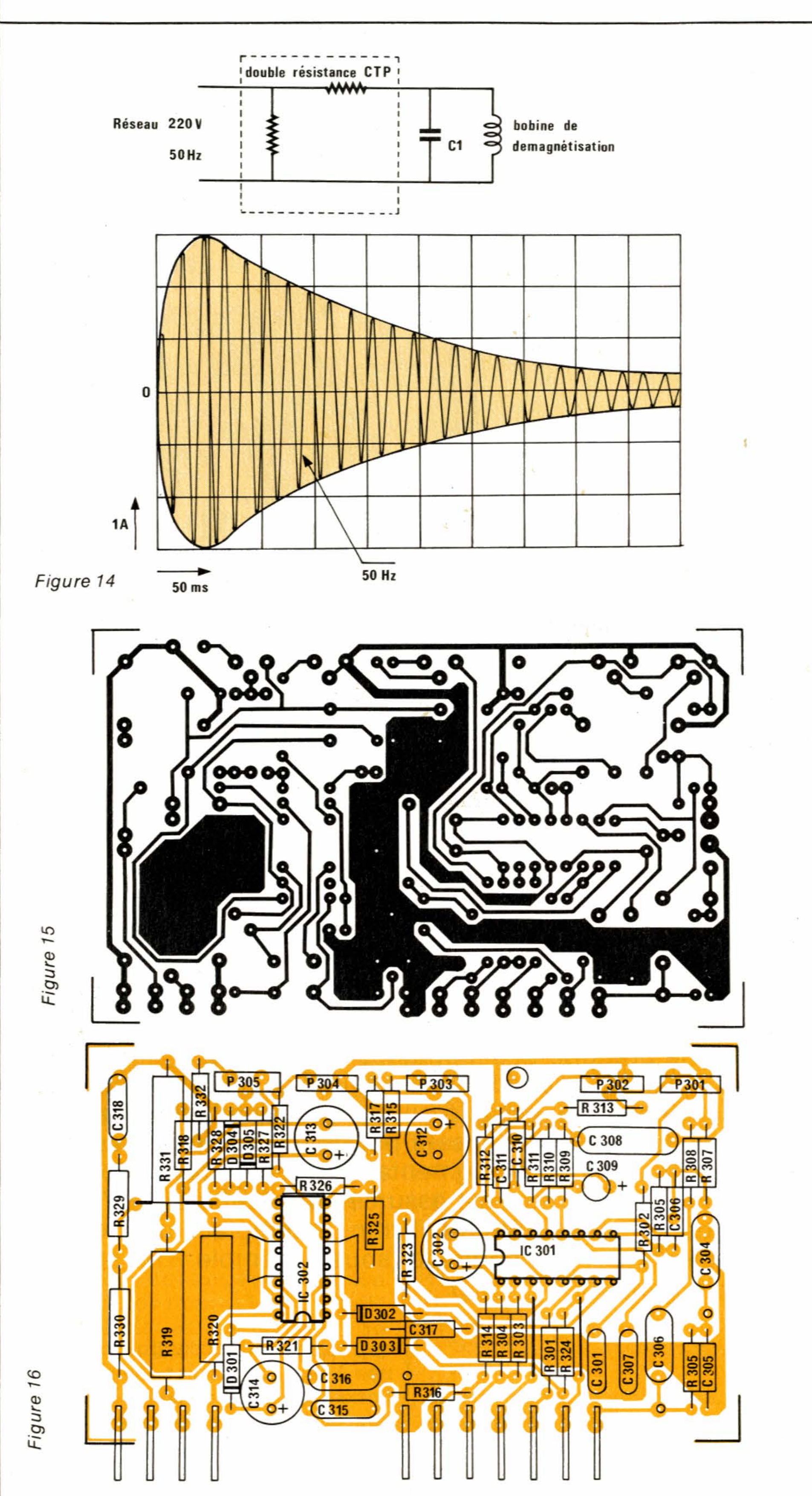


Figure 14

Figure 15

Figure 16

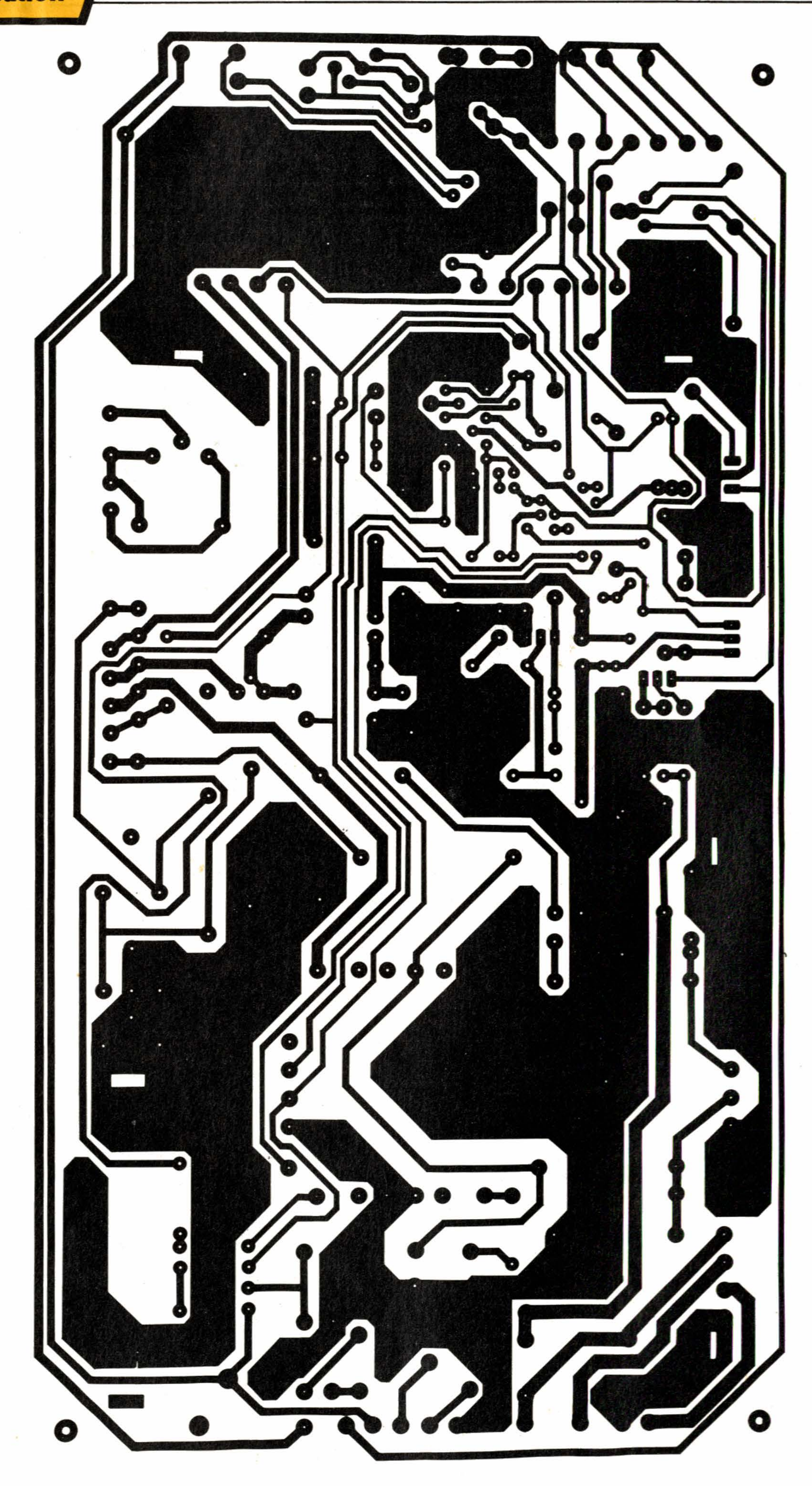
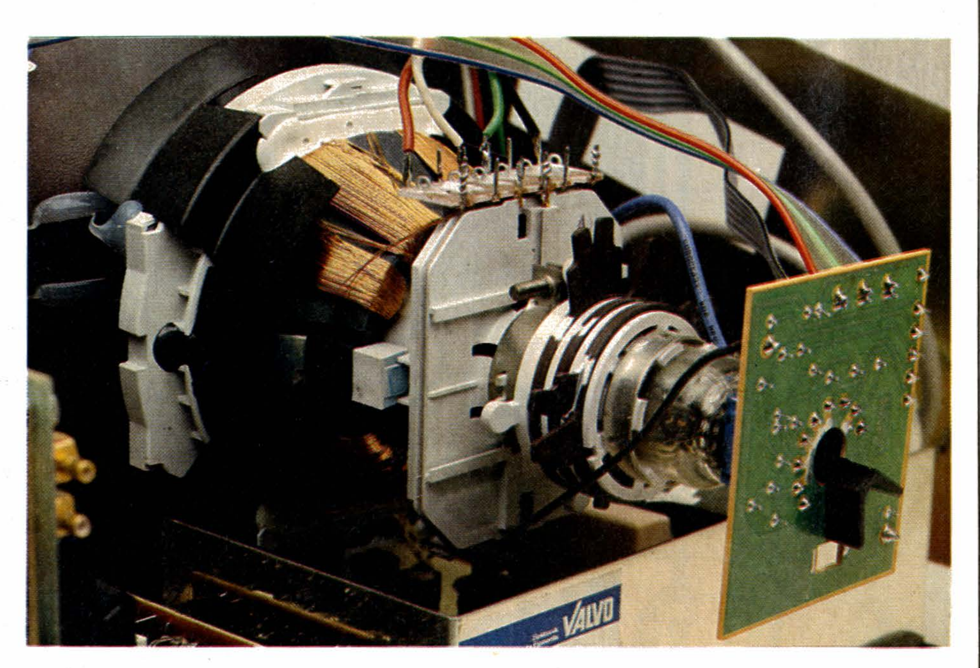


Figure 17

VCC 90. Le carton comprend 10 éléments que l'on reconnaîtra aisément.

— Le châssis VCC 90, ensemble de 3 cartes ; une carte-mère et deux cartes placées perpendiculairement à la carte-mère. On repèrera le potentiomètre de concentration (FOCUS) facilement repérable grâce au parallélépipède gris et l'axe noir le traversant. De ce potentiomètre est issu un fil d'une vingtaine de centimètres, muni à son extrémité d'une cosse. Ce câble véhicule la tension de concentration V_{G3} et sera relié au picot placé sur la carte culot.

— La carte culot : cette carte reçoit le support des broches du tube et quelques composants. On notera la présence des éclateurs : endroits dépourvus de vernis épargne et ouverture rectangulaire dans le circuit. De la carte culot sont issues deux masses de fils et un fil noir qui sera relié à l'aquadag du tube. La nappe grise est soudée à la carte culot et comporte à son extrémité un connecteur à six bornes qui s'enfichera dans la partie mâle correspondante, solidaire du VCC 90. La deuxième nappe est constituée de trois fils rouge, vert et bleu espacé d'environ 1 cm. Cette nappe, soudée à la carte culot, comporte à son extrémité un connecteur à 3 bornes qui trouve son homologue sur la carte vidéo — TDA 3501 —. Ces trois câbles véhiculent le signal appliqué aux cathodes. Le câble spécial réduit la diaphotie : interférence entre les voies de couleur.



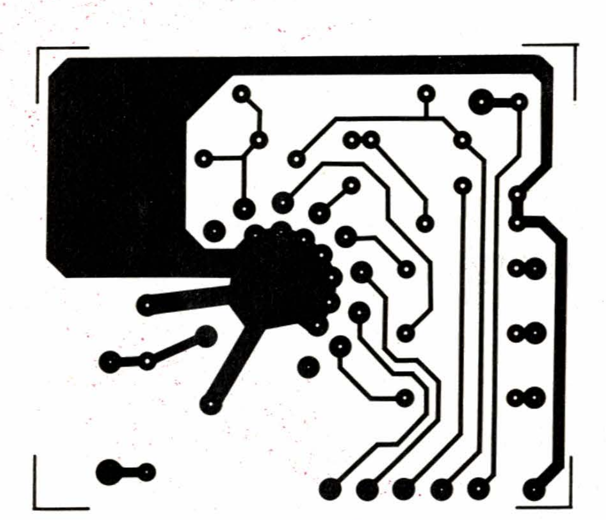


Figure 19

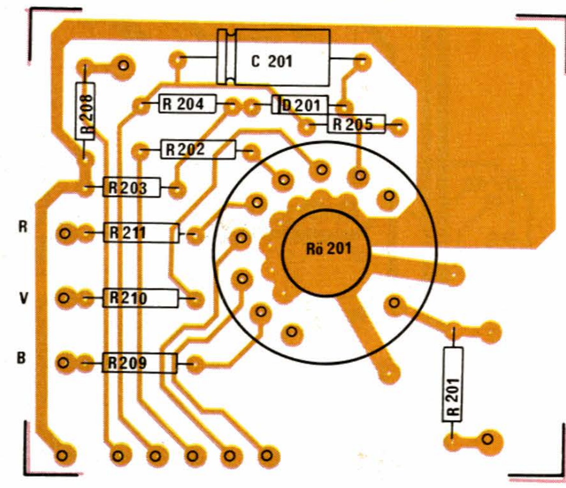
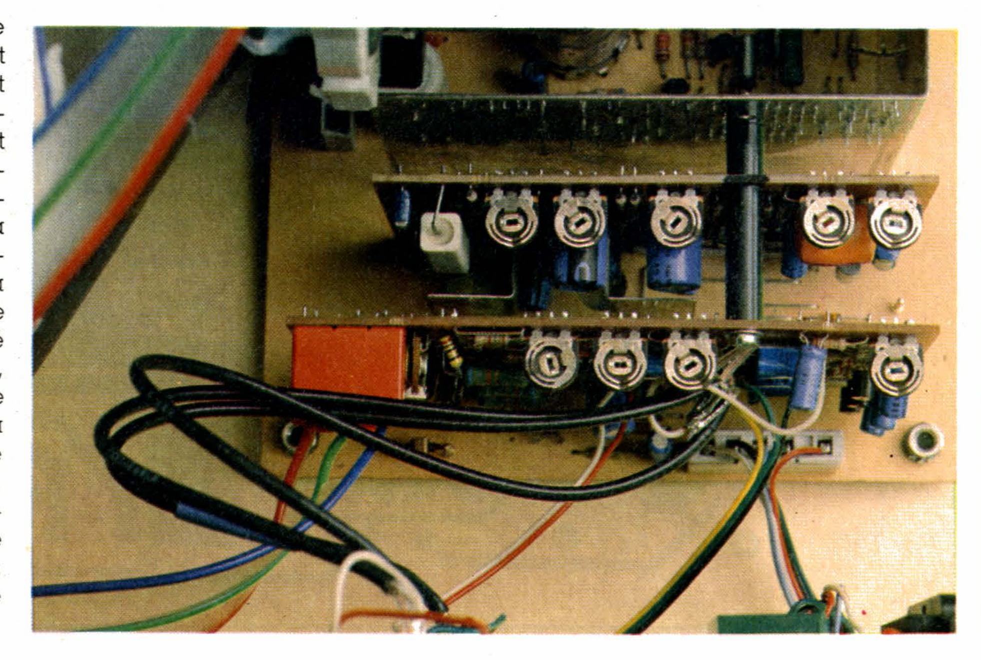


Figure 20



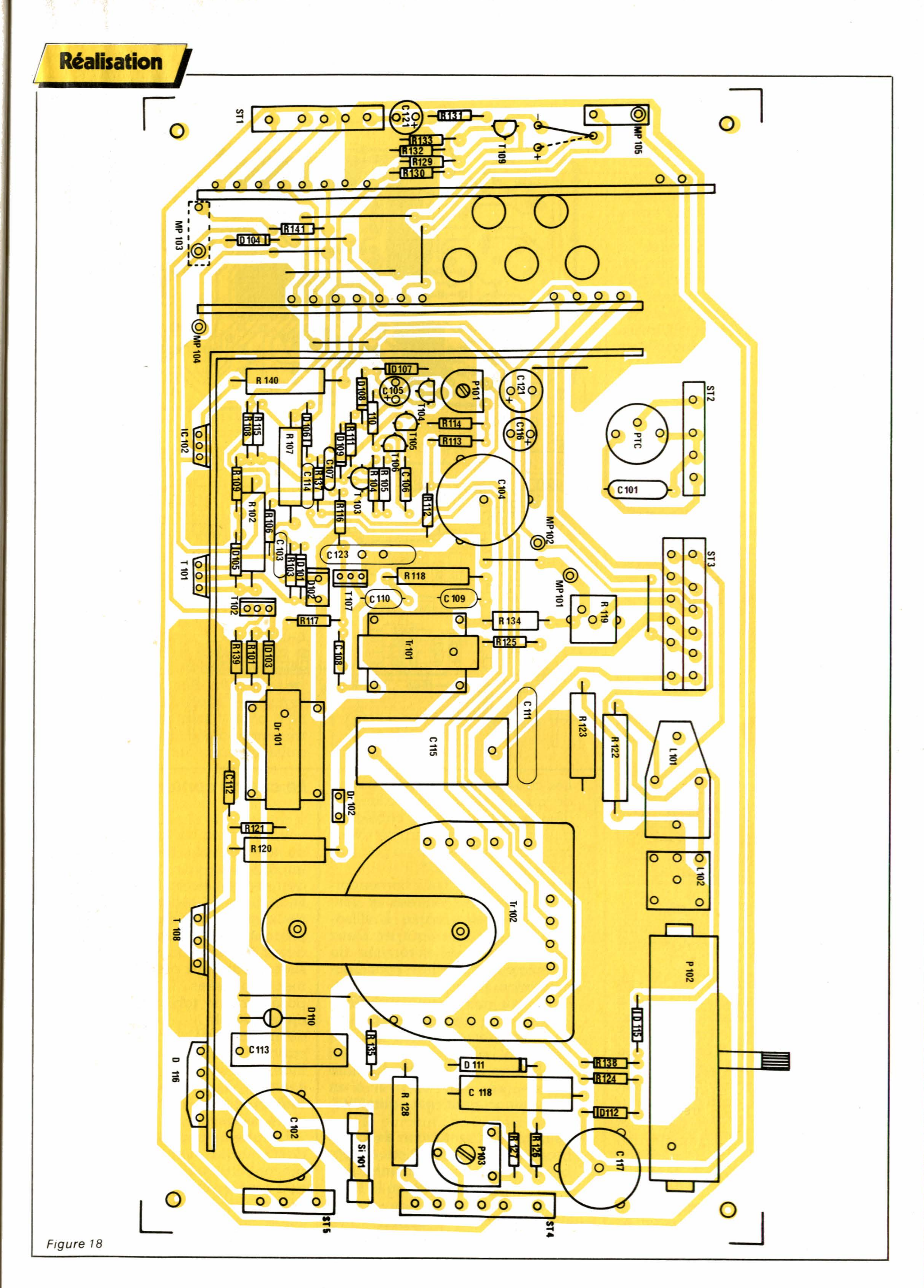


Figure 18

— Le câble THT est facilement reconnaissable puisque dénudé à une extrémité et muni, à l'autre extrémité, d'une capsule de protection. A quelques centimètres de l'extrémité dénudée, la tresse de masse est apparente et cela est tout à fait normal. En effet, la tresse de masse devra être en contact avec le zéro électrique du châssis ou éventuellement en contact de l'aquadag. Mais attention, aucun élément : fil, tresse de masse etc... ne devra être soudé à la tresse. En chauffant la tresse, on risquerait de modifier les caractéristiques de l'isolant et particulièrement son épaisseur, il s'ensuivrait alors d'inévitables claquages entre l'âme portée au potentiel 25 kV et la tresse de masse au zéro. La partie du fil comportant la tresse apparente sera soit glissée dans l'encoche prévue sur la pièce d'aluminium faisant office de dissipateur soit glissée sous la tresse de masse venant au contact de l'aquadag comme nous le verrons par la suite.

L'extrémité dénudée du câble THT viendra se loger dans le « puits » du transformateur THT repéré par un clip rouge. Cette opération est quasiment irréversible et devra, par commodité, être effectuée à la fin du montage du moniteur.

— La tresse de masse : la tresse mesure environ 45 cm et est pourvue, aux deux extrémités, d'une boucle qui sera passée dans les oreilles de fixation du tube.

— Le ressort : utilisé avec la tresse de masse, il assure une bonne tension et un bon contact électrique tresse-aquadag. Nous reviendrons sur ces deux éléments dans le paragraphe consacré au montage final.

— Le cordon d'alimentation du déviateur est constitué d'une nappe de quatre fils dénudée à une extrémité et reliée de l'autre côté à un connecteur à 6 broches. Les broches du milieu sont court-circuitées et l'insertion du connecteur assure la liaison d'alimentation (135 V) entre l'alimentation à découpage et l'amplificateur de balayage lignes. Le châssis VCC 90 ne peut donc fonctionner qu'en présence de ce connecteur.

Lorsque ce connecteur est en place, les bobines du déviateur doivent impérativement être soudées aux câbles correspondants.

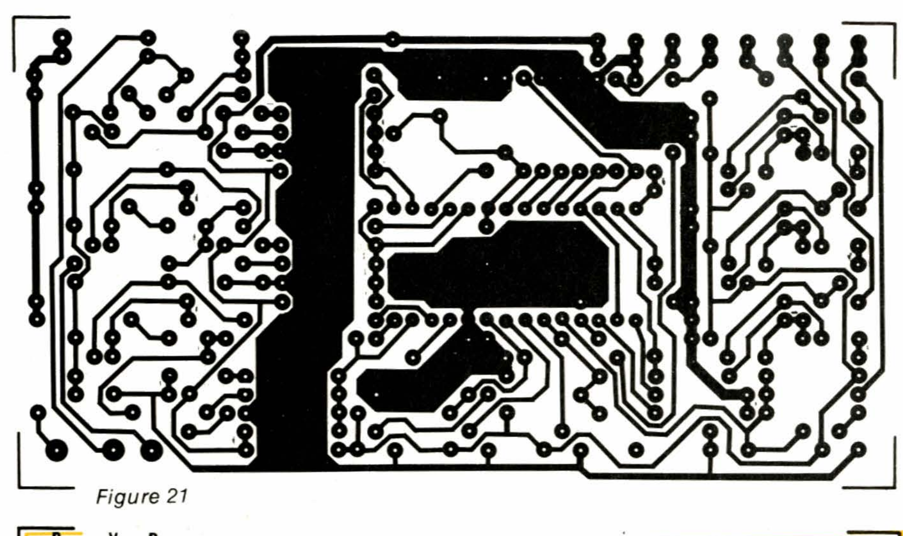


Figure 21

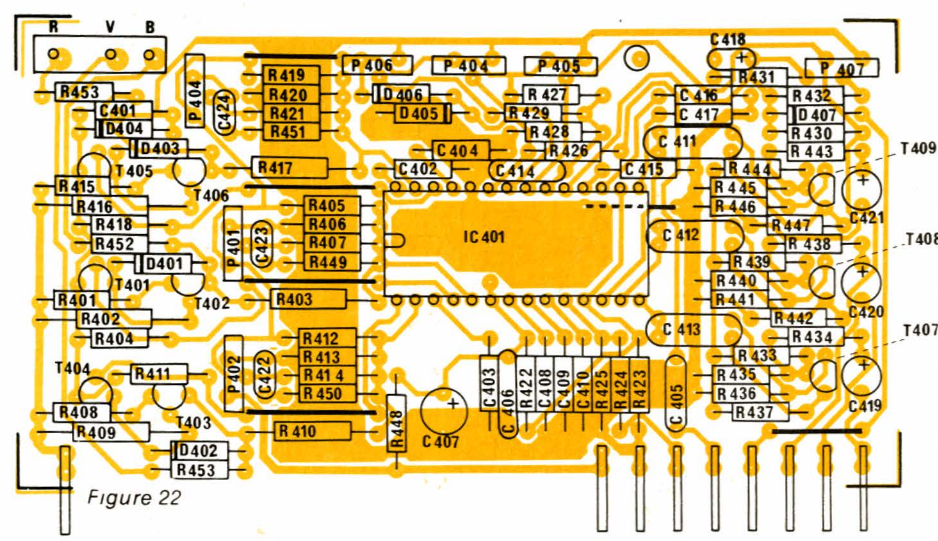


Figure 22

Les câbles extrêmes de la nappe de quatre fils correspondent au déviateur ligne et les câbles du milieu au déviateur trame. Nous reviendrons aussi sur ce point au cours du montage.

— Les connecteurs 3 et 5 bornes correspondent aux entrées et sont donc livrés sans câble. L'utilisateur doit donc les équiper. Deux fils soudés aux extrémités du connecteur 3 broches pour l'alimentation provenant du secondaire du transformateur 60 V-70 VA. Cinq fils pour le connecteur 5 broches destinés aux entrées R, V, B, synchro et masse.

— La bobine de démagnétisation munie en son centre d'un connecteur pour son alimentation.

— Le câble d'alimentation de la bobine de démagnétisation. Ce câble est prévu pour alimenter une ou deux bobines — selon la taille du tube —.

Ayant effectué l'inventaire, on peut alors passer à l'élément le plus fragile : le tube.

Le carton contenant le tube

Vous venez de faire l'acquisition du tube et vous êtes certainement impatient de voir ce qui se trouve derrière cet écran que vous avez l'habitude de regarder. Soyez curieux, certes, mais prenez quelques précautions élémentaires. Le tube devra être sorti du carton en le saisissant par deux oreilles diagonalement opposées. Il peut alors être posé sur une table, en intercalant entre la table et l'écran une plaque de mousse disponible dans ce même carton. Ce tube, avant de vous être livré, a été soumis à divers contrôles, contrôles visuels destinés à s'assurer de la qualité de l'état de surface de la dalle de verre.

Le tube ne peut donc être rayé et c'est pourquoi on prendra toutes ces précautions en le posant sur un support souple. On trouve en outre sur l'écran une feuille transparente assurant une légère protection. Cette feuille doit rester en place jusqu'à la phase finale et ne sera ôtée qu'au

dernier moment : lorsque tous les réglages auront été effectués et que le moniteur ne sera plus destiné qu'à son usage normal. Sachez en outre que le col du tube est fragile et qu'il ne faut, bien évidemment, ni forcer ni donner de choc sur cette partie du tube, qu'**aucune modification** ne peut être tolérée sur la ceinture métallique ceignant la dalle : pas de soudure et pas d'opérations mécaniques, que les oreilles de fixation ne devront ni être tordues ni être sciées. Ces impératifs ne visent que votre sécurité.

On remarquera le déviateur collé sur le tube, faut-il préciser que sa position ne doit pas être modifiée ? Et finalement : les électrodes du tube sont protégées par un cabochon en plastique qui restera en place jusqu'au moment où l'on placera la carte culot.

La dernière recommandation est d'ordre électrique. Nous avons vu que le tube pouvait être assimilé à un condensateur entre l'aquadag et le contact d'anode, ce tube ayant été essayé, les condensateurs équivalents peuvent être chargés — même après plusieurs jours —, la première opération consistera à décharger le tube. Inutile de préciser que cette décharge ne doit pas avoir lieu en plaçant son doigt dans le contact d'anode... On se munit donc d'un câble avec deux fiches banane par exemple et on assure la liaison entre l'aquadag, revêtement graphité externe du tube, et le contact d'anode puis on répète cette opération entre la ceinture métallique, en pinçant le fil sur une oreille, et le contact d'anode. Si le tube est chargé on pourra observer une petite étincelle au moment de la fermeture du circuit. Vous avez maintenant tous les atouts pour réussir le montage de votre moniteur que nous abordons sans plus tarder.

Le montage du moniteur : Tube, VCC 90, pièces mécaniques

Les pièces mécaniques sont au nombre de cinq : deux flasques latérales, deux montants verticaux et un châssis constitué par une plaque de PVC de dimensions : 240 × 330 × 5 mm. Le plan de perçage de cette plaque est donné à la **figure 23.** Des efforts seront faits auprès des revendeurs pour que les quatre premières pièces puissent être fournies avec le tube ou le châssis VCC 90.

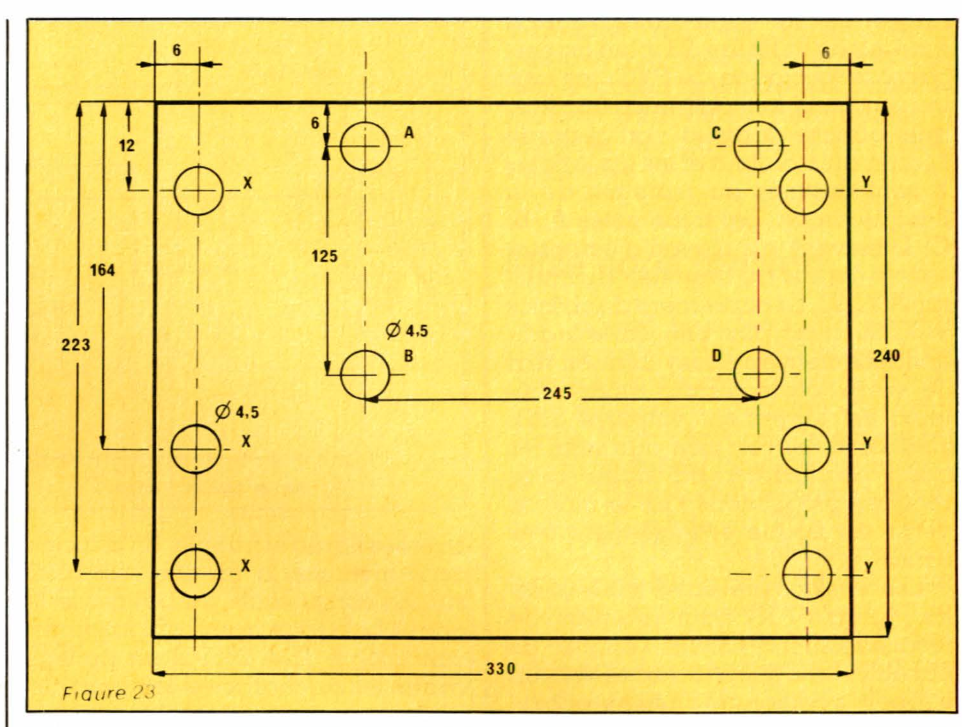


Figure 23

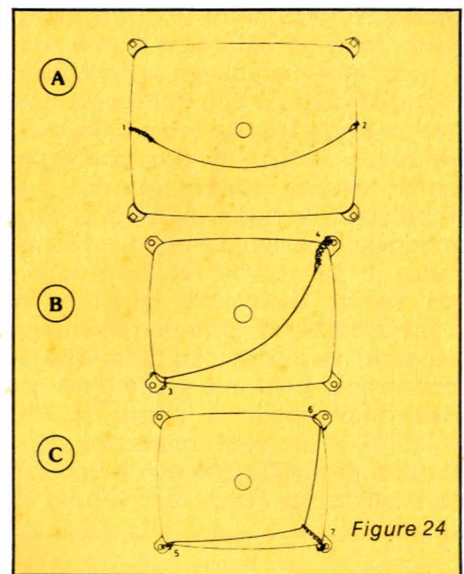


Figure 24

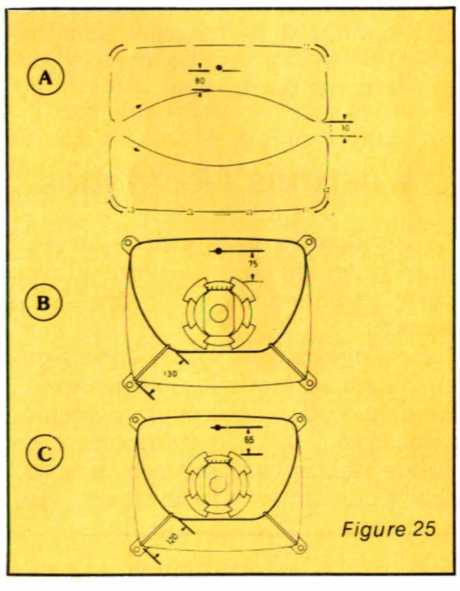
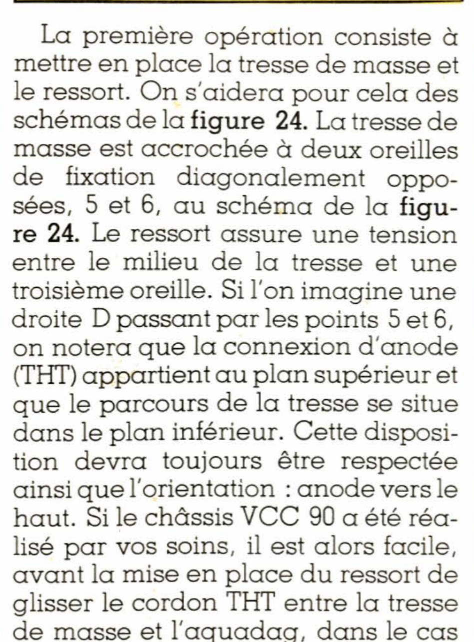


Figure 25



La première opération consiste à mettre en place la tresse de masse et le ressort. On s'aidera pour cela des schémas de la **figure 24.** La tresse de masse est accrochée à deux oreilles de fixation diagonalement opposées, 5 et 6, au schéma de la **figure 24.** Le ressort assure une tension entre le milieu de la tresse et une troisième oreille. Si l'on imagine une droite D passant par les points 5 et 6, on notera que la connexion d'anode (THT) appartient au plan supérieur et que le parcours de la tresse se situe dans le plan inférieur. Cette disposition devra toujours être respectée ainsi que l'orientation : anode vers le haut. Si le châssis VCC 90 a été réalisé par vos soins, il est alors facile, avant la mise en place du ressort de glisser le cordon THT entre la tresse de masse et l'aquadag, dans le cas contraire le cordon peut être coincé dans l'encoche du dissipateur prévue à cet effet.

La deuxième opération illustrée par le schéma de la **figure 25** est relative à la mise en place de la bobine de désaimantation. La bobine est maintenue par des serre-câbles (Panduit par exemple) fixés aux quatre oreilles. Les cotes données à la **figure 25** sont suffisamment explicites pour qu'il ne soit pas nécessaire de s'étendre sur le sujet. On placera le connecteur de la bobine de démagnétisation juste en dessous du déviateur. Le tube est alors équipé et l'on peut procéder, avec la visserie adéquate, au montage des flasques et de la plaque de PVC. On notera, au milieu de la tresse de masse, la présence d'une cosse femelle qui recevra le câble de masse en prove-

nance de la carte culot. Sur le schéma de la **figure 23,** plan de perçage de la plaque de PVC, les trois trous notés X font référence à la flasque gauche lorsque l'on regarde l'écran du moniteur et les trous notés Y sont destinés au maintien de la flasque droite. Les trous notés A, B, C, D servent, au moyen d'écrous et contre-écrous au maintien du châssis VCC 90. La carte-mère du châssis VCC 90 n'est pas une carte traditionnellement en époxy mais en mat de verre, ce matériau, moins coûteux, est largement employé dans l'industrie. Si l'on doit agrandir les trous de fixation on agira avec moultes précautions car le mat de verre est fragile et facilement cassant.

Les tensions présentes sur le châssis : jusqu'à 7 KV pour la tension de focalisation interdisant l'emploi de bakélite, on s'orientera donc vers un support traditionnel : résine époxy. A ce stade, toutes les opérations d'assemblage mécanique sont accomplies et l'on peut passer aux raccordements électriques.

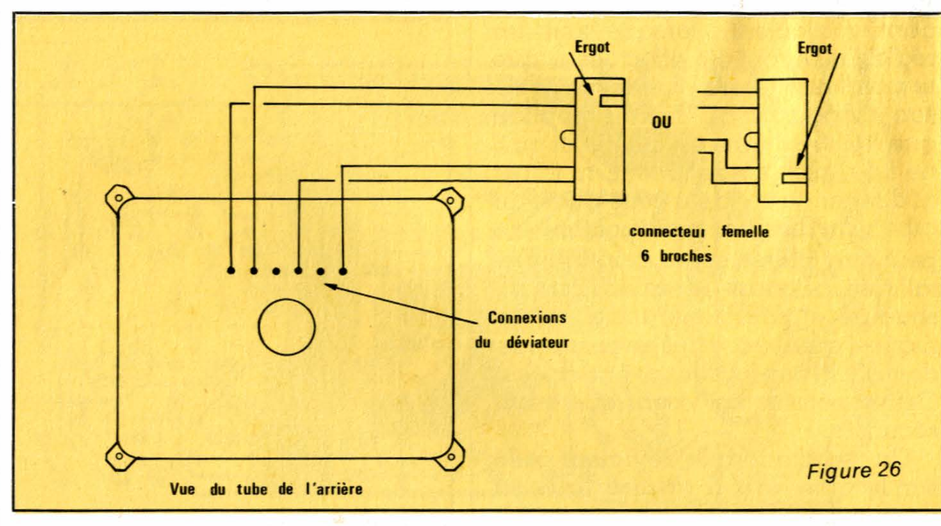


Figure 26

Les liaisons électriques

On procédera par étapes en vérifiant toutes les liaisons avant de passer à la phase finale : la mise sous tension.

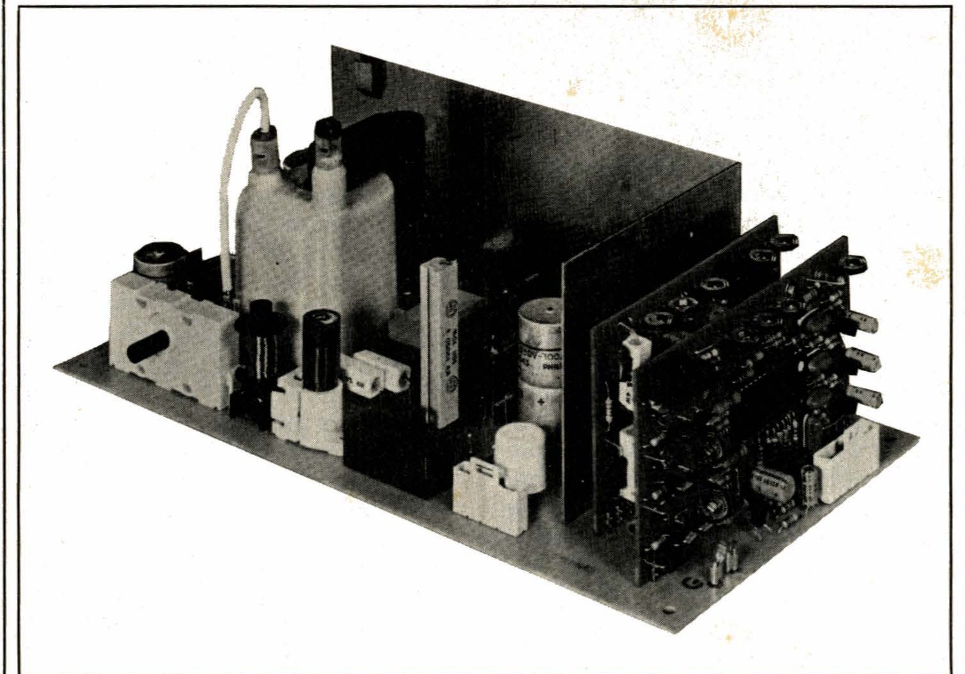
En s'aidant du schéma de la **figure 26,** on soudera les extrémités libres du cordon déviateur au bornier numéroté 1 à 6. Il est important de suivre rigoureusement cette disposition pour éviter une inversion des bobines lignes et trames. En principe cette inversion a un effet destructif sur les composants du balayage ligne et balayage trame. En fait le circuit intégré TDA 2655 B est protégé contre les surcharges et les court-circuits et une inversion aboutit à un non fonctionnement total du moniteur : pas de balayage trame, balayage ligne insuffisant se traduisant par des tensions trop faibles sur toutes les électrodes du tube. Quoi qu'il en soit, le raccord déviateur-châssis sera soudé conformément au schéma de la **figure 24** sans se soucier de la position de l'ergot de repérage sur le connecteur. La position de l'ergot détermine le sens de l'image Haut-Bas et nous verrons au moment de la mise au point que le connecteur peut être placé dans un des deux supports prévu sur le VCC 90, le premier donnant la position arbitraire Haut-Bas et le second la position Bas-Haut. On placera le connecteur dans l'embase correspondante : embase correspondante : embase 3 position A ou B en se référant au schéma de la **figure 27** qui définit la position des six embases.

On place alors la carte culot. Il n'y a, grâce à un détrompeur, aucune erreur d'orientation possible et cette opération sera faite sans forcer. La nappe de fils gris rejoint l'embase 4, la nappe des fils R, V, B l'embase 6, le fil noir muni d'une cosse se loge dans la cosse femelle placée au centre de la tresse de masse. Ce câblage de la carte culot se termine par la liaison potentiomètre de focus-picot de la carte culot.

On peut alors passer à l'étape suivante : mise en place du câble de liaison de la bobine de démagnétisation. Il se peut que le câble livré avec le châssis soit prévu pour un tube de plus grande dimension donc équipé de deux bobines. Si tel est le cas on réduira ce câble de manière à obtenir la configuration de la **figure 28.** Les deux cosses libres recevront un câble qui sera par la suite relié au secteur 220 V ; utilisez pour ce câble une couleur différente de celle utilisée pour le câble de l'embase 5.

Le câble de liaison de la bobine de démagnétisation sera alors placé entre ladite bobine et l'embase n° 2.

On peut alors terminer le montage, comme prévu, par la mise en place du cordon THT. La partie dénudée du câble THT s'enfonce de cinq à six centimètres dans le « puits » rouge (le plus profond) du transformateur. Il ne reste alors qu'un centimètre de gaine blanche, apparente au dessus du clip rouge. La partie — âme dégagée — est passée sous la tresse de masse ou dans l'ergot du dissipateur, puis on assure le contact d'anode. Pour ce faire, on



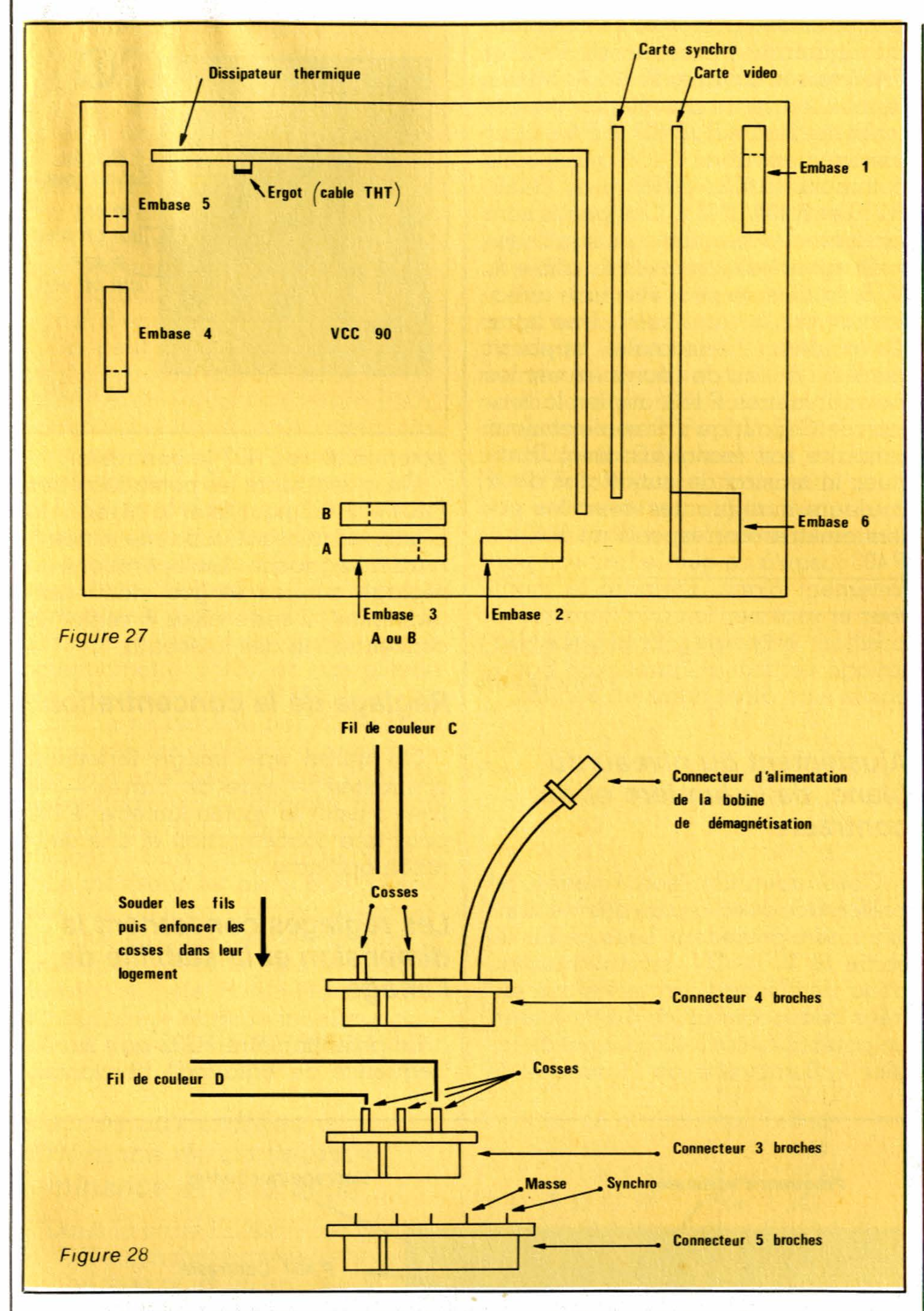


Figure 27

Figure 28

inverse la concavité de la tétine de manière à dégager les contacts puis l'on passe une par une les deux pièces métalliques dans le contact d'anode. Ces deux pièces fonctionnent comme un ressort; il ne reste alors qu'à redonner à la tétine sa forme originale. Si la pièce est bien en place elle peut pivoter mais ne peut s'arracher. Le moniteur est alors assemblé mais il lui manque deux câbles qui le relie à l'environnement extérieur: le câble d'alimentation 60 V, 70 VA et le câble transportant les informations R, V, B, masse, synchronisation.

La **figure 28** rend compte de la simplicité des dernières opérations de câblage. Le connecteur à 3 broches reçoit, sur les broches extrêmes, 2 fils de couleur D. La différenciation des couleurs prend ici tout son sens. En effet, les fils de couleur D seront reliés au secondaire du transformateur 60 V et les fils de couleur C au primaire du transformateur. Ce même primaire est alimenté par le secteur 220 V 50 Hz. **Vérifiez et revérifiez** le câblage, une inversion des couleurs C et D détruirait inévitablement le moniteur. Le connecteur 3 broches s'associe avec l'embase 5 et le connecteur 5 broches, entrées R, V, B, masse et synchronisation s'associe avec l'embase 1.

Avant la mise sous tension, vérifier une dernière fois votre travail, assurez-vous qu'il n'y a pas d'oubli: fil de masse, câble THT libre à une extrémité. Tout est correct? Alors passons à la mise sous tension. Relier le circuit primaire du transformateur: prise câble, interrupteur et éloignez le transformateur d'alimentation.

Mise sous tension

A la mise sous tension il ne doit rien se passer, rien de plus que lorsque vous mettrez en route le classique téléviseur. Le balayage fonctionne et on reconnaît le sifflement très aigu qui est fonction de la position du potentiomètre réglant la fréquence centrale du TDA 2593, proche de 15625 Hz. Au même moment les capacités anode-aquadag et anode-ceinture se chargent et la charge se traduit par un léger crépitement qui semble provenir de toute la surface de l'écran. On peut constater qu'une feuille de papier suspendue à quelques centimètres de l'écran est attirée et reste plaquée sur l'écran.

Dans les instants qui suivent, l'écran s'illumine et prend une couleur quelconque fonction de la position des divers potentiomètres de réglage: cut-off, gain vert, gain bleu, contraste, lumière. Dans le cas d'un réglage correct, la totalité ou une partie de l'écran s'il n'y a pas de signal de synchronisation, devient blanc. Cette étape s'achève en s'assurant qu'il n'y a ni consommation excessive, ni dégagement de chaleur anormal. Si tel est le cas, nous abordons la dernière étape: la mise au point.

Mise au point et réglages

Certains points sont portés à des potentiels élevés: 7 KV pour la tension de concentration et 25 KV pour la tension d'anode; au cours des opérations de réglage on prendra les précautions d'usage: ne jamais entrer en contact avec les pièces sous tension exceptés les curseurs des potentiomètres de réglage. Si pour une raison quelconque le châssis VCC 90 doit être démonté — 4 vis ABCD — on coupe l'alimentation au primaire du transformateur et on décharge le tube. Pour décharger le tube, prendre un cordon muni de deux pinces crocodiles, la première en contact avec la tresse de masse et la deuxième sur la partie métallique d'un tournevis à manche isolant.

Glisser la pointe du tournevis sous la têtine — sans toucher celle-ci — jusqu'au claquage annonciateur de la décharge des capacités.

Pour les réglages, tous les potentiomètres sont en position médiane.

Vérification de la tension d'alimentation

Comme nous l'avons dit précédemment, la tension d'alimentation est déterminée par la position du potentiomètre P101. Ce potentiomètre est immobilisé avec un vernis et l'on se bornera à la vérification de la valeur de la tension d'alimentation en utilisant un voltmètre ayant une résistance d'entrée supérieure à 50 KΩ par volt. L'appareil étant connecté sur le calibre 200 V, on devra lire 135 V en prélevant la tension au point MP101. Si la tension est très diffférente, ne pas modifier la position de P101 mais vérifier le circuit d'alimentation: tension alternative fournie au secondaire **en charge**, puissance du transformateur et câblage.

Le réglage des tensions de «cut-off» des canons

Eteindre le moniteur et changer la position du cavalier BR101. En passant de la position normale Br101 à la position de réglage Br101A on coupe l'impulsion Sandcastle et le balayage vertical. Mettre les potentiomètres de lumière et de contraste au minimum — curseurs de P406 et P407 vers le cavalier Br101A. Mettre le moniteur en route. Régler les potentiomètres P401, P402 et P403 pour mesurer environ 170 V aux points communs R452, R209 puis R453, R210 et R454, R211. Ces points sont facilement accessibles puisqu'ils représentent les extrémités du câble R, V, B, la mesure peut être faite directement sur la carte culot. Une ligne de couleur, horizontale, apparaît alors au milieu de l'écran. Avec les potentiomètres P103, régler la tension de G_2 pour qu'une seule couleur primaire soit reconnaissable. Diminuer la tension de cut-off des deux couleurs manquantes avec les potentiomètres correspondant P401... P403 jusqu'à ce que le trait soit parfaitement blanc. Eteindre le moniteur et replacer le cavalier dans sa position originale: Br101. Le balayage vertical et l'impulsion Sandcastle sont alors remis en service.

Ajustement du niveau du blanc, de la lumière et du contraste

Cette opération sera menée de préférence avec la mire décrite dans le numéro précédent. Les signaux de sortie R, V, B, OV, synchronisation de la mire seront connectés aux entrées correspondantes du moniteur. Le potentiomètre P406 permet de régler la luminosité de l'image et le potentiomètre P407 le contraste.

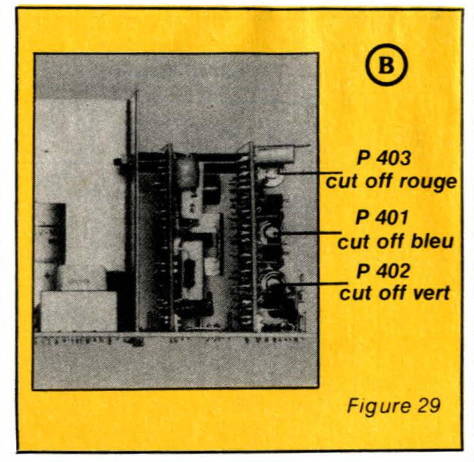


Figure 29

On ajuste alors les potentiomètres P404 et P405 pour fixer le niveau du blanc, en utilisant la bande située à l'extrême gauche. Les opérations de réglage sur les étages vidéo sont terminées, il reste alors à régler la concentration des faisceaux.

Réglage de la concentration

On utilise une image fortement contrastée — mire de barres — et l'on ajuste le potentiomètre P102 pour une concentration et une définition optimale.

Les réglages concernant la dimension et la stabilité de l'image

Le potentiomètre P302 agit sur la fréquence de balayage horizontal.

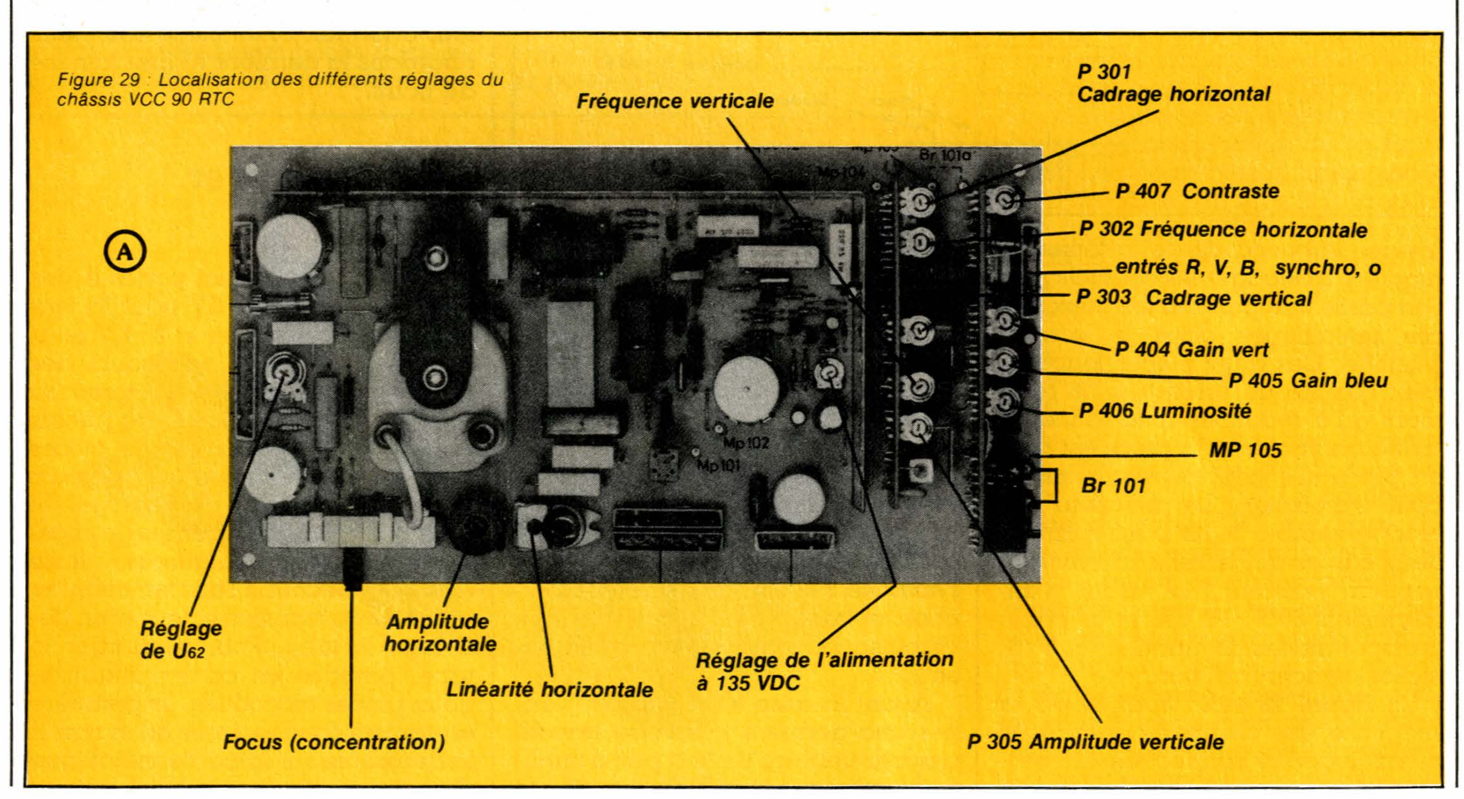


Figure 29 : Localisation des différents réglages du châssis VCC 90 RTC

On court-circuite le pont Br301, le potentiomètre P302 permet alors le réglage de la fréquence centrale. On cherche grâce à ce réglage à obtenir une image aussi fixe que possible. En fait, on procède en minimisant la fréquence de défilement. Dès que l'on ôte le court-circuit, l'oscillateur horizontal est synchronisé avec les impulsions de synchronisation horizontale contenues dans le signal d'entrée synchro H+V.

On peut alors, en employant le générateur de mire, régler le cadrage avec le potentiomètre P301, l'amplitude horizontale avec l'inductance L102 et la linéarité avec l'inductance L101. En principe L101 et L102 ne devront pas être retouchées: le réglage étant déjà correct.

Le potentiomètre P304 agit sur la fréquence verticale. La linéarité verticale est réglée de façon fixe et le cadrage vertical est ajusté par le potentiomètre P303 et l'amplitude par le potentiomètre P305.

Si l'on ne dispose pas d'une mire de barres, les réglages doivent pouvoir être effectués à l'aide d'un micro-ordinateur — chargé par un programme de bandes verticales de couleur — ou à l'aide d'un jeu vidéo.

Le moniteur est alors prêt à l'emploi. On peut par commodité rajouter une embase Peritel femelle et profiter de la carte décrite dans le numéro 428 de Radio-Plans: carte d'interfaçage entre le moniteur couleur et le décodeur PAL/SECAM référencée EL428B.

L'accès aux entrées différence de couleur, luminance et saturation

Dans la carte EL 428 B les entrées R, V, B et synchro traversent le circuit qui ne joue alors qu'un rôle de support mécanique. Les sorties R, V, B, synchro et masse sont alors aiguillées vers l'embase n° 1 du moniteur. Pour les circuits Y, −(B-Y), −(R-Y), le potentiomètre de saturation et la commutation rapide, il en est tout autrement. Ces circuits, actifs, doivent être alimentés par une tension continue 0, + 12 V qui sera prélevée sur la carte vidéo (TDA3501).

Les modifications à effectuer sur la carte vidéo sont claires en consultant le schéma synoptique du TDA3501 et le schéma de principe du moniteur, figure 3.

On remarque, sur le schéma de la **figure 3**, que les entrées 15, 17 et 18 correspondant aux entrées Y, −(R-Y) et −(B-Y) sont reliées à la masse par l'intermédiaire des condensateurs C_{417}, C_{416} et C_{415}. Ces condensateurs seront dessoudés du côté réuni à la masse et serviront alors de condensateurs de liaisons entre les sorties de la platine EL428B et le TDA3501.

Les entrées 11 et 16 sont reliées ensembles et portées à un potentiel valant environ 1,5 V. On coupera la piste liant la borne 11 à la borne 16. Le point commun des résistances R_{422} et R_{423} toujours relié à la borne 11 constituera l'entrée commutation rapide et la borne 16 l'entrée commande de la saturation. A la borne 16, la tension de commande sera comprise entre 2 V et 4 V. Grâce à un interrupteur DIL placé sur la carte EL428B, la commutation rapide peut être actionnée sans signal extérieur supplémentaire; si l'interrupteur est ouvert la broche 11 est à un potentiel d'environ 1,5 V, les entrées R, V, B sont en service. Si l'interrupteur est fermé, les entrées R, V, B sont hors service et les entrées Y, et différence de couleurs fonctionnent.

A ce stade, il n'y a aucun problème pour connecter le décodeur PAL/SECAM et le récepteur à synthèse de fréquence.

Nous en terminons par la classique et sempiternelle formule en remerciant les ingénieurs de la société RTC, non seulement pour les efforts aboutissant à la commercialisation du châssis VCC90 et du tube A37-590X/0620, mais aussi pour l'aide technique qu'ils nous ont apportée.

François de DIEULEVEULT

Carte mère: carte n° 1

Résistances

R_{101}: 10 kΩ
R_{102}: 0,27 Ω 4 W
R_{103}: 1,8 kΩ
R_{104}: 4,7 kΩ
R_{105}: 12 kΩ
R_{106}: 330 Ω
R_{107}: 150 Ω 4 W
R_{108}: 150 kΩ
R_{109}: 82 Ω
R_{110}: 10 kΩ
R_{111}: 4,7 kΩ
R_{112}: 390 kΩ
R_{113}: 6,8 kΩ
R_{114}: 12 kΩ
R_{115}: 39 kΩ
R_{116}: 220 Ω
R_{117}: 220 Ω
R_{118}: 2,2 kΩ 4 W
R_{119}: 18 Ω 10 W
R_{120}: 2,7 Ω 4 W
R_{121}: 47 Ω
R_{122}: 560 Ω 4 W
R_{123}: 560 Ω 4 W
R_{124}: 47
R_{125}: 3,9 kΩ
R_{126}: 680 kΩ
R_{127}: 1,8 MΩ
R_{128}: 2,2 Ω 4 W
R_{129}: 33 kΩ
R_{130}: 220 Ω
R_{131}: 220 Ω
R_{132}: 12 kΩ
R_{133}: 220 Ω
R_{134}: 1 kΩ
R_{135}: 0,22 Ω
R_{136}: 560 Ω
R_{137}: 1.0 Ω
R_{138}: 0,22 Ω
R_{139}: 1 kΩ
R_{140}: 22 Ω 4 W

Potentiomètres

P_{101}: 22 kΩ
P_{102}, P_{103}: Potentiomètres de concentration 2,2 MΩ 1 W

Semiconducteurs

T_{101}: BU 806
T_{102}: BD 230
T_{103}: BC 558
T_{104}: BC 558
T_{105}: BC 548
T_{106}: BC 548
T_{107}: BUX 86
T_{108}: BU 508 A
T_{109}: BC 548

IC_{102}: Régulateur 7812

D_{101}: BYV 95C
D_{102}: BYX 71
D_{103}: BZX 79 C8V2
D_{104}: 1N 4150
D_{105}: 1N 4150
D_{106}: 1N 4150
D_{107}: BZX 79 5V1
D_{108}: 1N 4148
D_{109}: 1N 4148
D_{110}: BY 228
D_{111}: BY 584

D_{115}: BYV 95C
D_{116}: BY 225
D_{122}: BYV 95C

Condensateurs

C_{101}: 0,1 µF 250 V
C_{102}: 470 µF 100 V chimique
C_{103}: 3,3 nF
C_{104}: 100 µF 250 V chimique
C_{105}: 22 µF 10 V
C_{106}: 22 nF
C_{107}: 0,1 µF
C_{108}: 27 pF
C_{109}: 0,1 µF
C_{110}: 2,2 nF
C_{111}: 0,47 µF
C_{112}: 1 nF
C_{113}: 7,5 nF 2000 V 5 %
C_{114}: 10 nF
C_{115}: 0,56 µF
C_{116}: 2,2 µF / 16 V
C_{117}: 47 µF / 250 V chimique
C_{118}: 10 nF / 1500 V
C_{119}: non implanté
C_{120}: non implanté
C_{121}: 220 µF 40 V
C_{122}: 10 µF 16 V
C_{123}: 10 nF

Carte culot: carte n°2

Résistances

R_{201}: 100 kΩ aglo. uniquement
R_{202}: 22 kΩ aglo. uniquement
R_{203}: 12 kΩ
R_{204}: 220 kΩ
R_{205}: 10 MΩ
R_{208}: 100 Ω

R_{209} : 1 kΩ aglo. uniquement
R_{210} : 1 kΩ aglo. uniquement
R_{211} : 1 kΩ aglo. uniquement

Semiconducteurs

D_{201} : BYV 95C

Condensateurs

C_{201} : 2,2 µF / 250 V chimique

Carte balayage trame et synchro : carte n° 3

Circuits intégrés

IC_{301} : TDA 2593
IC_{302} : TDA 2655B

Résistances

R_{301} : 82 kΩ
R_{302} : 33 kΩ
R_{303} : 12 Ω
R_{304} : 10 Ω
R_{305} : 33 kΩ
R_{306} : 1,5 kΩ
R_{307} : 2,2 MΩ
R_{308} : 1,8 MΩ
R_{309} : 3,3 kΩ
R_{310} : 1,2 kΩ
R_{311} : 82 kΩ
R_{312} : 12 kΩ
R_{313} : 120 kΩ
R_{314} : 68 kΩ
R_{315} : 1,8 kΩ
R_{316} : 4,3 MΩ
R_{317} : 270 kΩ
R_{318} : 10 kΩ
R_{319} : 15 Ω
R_{320} : 6,8 Ω
R_{321} : 560 Ω
R_{322} : 100 kΩ
R_{323} : 4,7 kΩ
R_{324} : 8,2 kΩ
R_{325} : 6,8 kΩ
R_{326} : 270 kΩ
R_{327} : 10 kΩ
R_{328} : 1,8 kΩ
R_{329} : 5,6 Ω
R_{330} : 330 Ω
R_{331} : 2,2 Ω
R_{332} : 100 Ω

Potentiomètres

P_{301} : 10 kΩ
P_{302} : 47 kΩ
P_{303} : 2,2 kΩ
P_{304} : 47 kΩ
P_{305} : 100 Ω

Semiconducteurs

D_{301} : BAX 18
D_{302} : 1N 4148
D_{303} : 1N 4148
D_{304} : 1N 4148
D_{305} : 1N 4148

Condensateurs

C_{301} : 0,22 µF
C_{302} : 10 µF
C_{303} : 6,8 nF
C_{304} : 0,47 µF
C_{305} : 100 pF céramique
C_{306} : 0,47 µF
C_{307} : 0,1 µF
C_{308} : 0,68 µF
C_{309} : 4,7 µF 63 V
C_{310} : 10 nF
C_{311} : 4,7 nF
C_{312} : 220 µF 25 V
C_{313} : 220 µF 25 V
C_{314} : 100 µF 25 V
C_{315} : 47 nF
C_{316} : 0,47 µF
C_{317} : 10 nF
C_{318} : 0,22 µF

Cartes préamplis et amplis vidéo : carte n°4

Résistances

R_{401} : 560 Ω
R_{402} : 18 kΩ
R_{403} : 68 kΩ 2 W
R_{404} : 560 Ω
R_{405} : 1,8 kΩ
R_{406} : 1,2 kΩ
R_{407} : 6,8 kΩ
R_{408} : 560 Ω
R_{409} : 18 kΩ
R_{410} : 68 kΩ 2 W
R_{411} : 560 Ω
R_{412} : 1,8 kΩ
R_{413} : 1,2 kΩ
R_{414} : 6,8 kΩ
R_{415} : 560 Ω
R_{416} : 18 kΩ
R_{417} : 68 kΩ 2 W
R_{418} : 560 Ω
R_{419} : 1,8 kΩ
R_{420} : 1,2 kΩ
R_{421} : 6,8 kΩ
R_{422} : 10 kΩ
R_{423} : 1,5 kΩ
R_{424} :
R_{425} : 10 kΩ
R_{426} : 2,2 kΩ
R_{427} : 180 kΩ
R_{428} : 15 kΩ
R_{429} : 56 kΩ
R_{430} : 100 kΩ
R_{431} : 22 kΩ
R_{432} : 56 kΩ
R_{433} : 33 kΩ
R_{434} : 220 Ω
R_{435} : 12 kΩ
R_{436} : 220 Ω
R_{437} : 220 Ω
R_{438} : 220 Ω
R_{439} : 33 k
R_{440} : 12 k
R_{441} : 220 Ω
R_{442} : 220 Ω
R_{443} : 220 Ω
R_{444} : 33 k
R_{445} : 12 k
R_{446} : 220 Ω
R_{447} : 220 Ω
R_{448} :
R_{449} : 1 kΩ
R_{450} : 1 kΩ
R_{451} : 1 kΩ
R_{452} : 560 Ω
R_{453} : 560 Ω
R_{454} : 560 Ω

Potentiomètres

P_{401} : 10 kΩ
P_{402} : 10 kΩ
P_{403} : 10 kΩ
P_{404} : 10 kΩ
P_{405} : 10 kΩ
P_{406} : 10 kΩ
P_{407} : 10 kΩ

Semiconducteurs

D_{401} : 1N 4148
D_{402} : 1N 4148
D_{403} : 1N 4148
D_{404} : BZX 79 C7V5
D_{405} : 1N 4148
D_{406} : 1N 4148
D_{407} : BZX 79 C5V6

Circuits intégrés

IC_{401} : TDA 3501 RTC
T_{401} : 2N 6735 ou BF469
T_{402} : 2N 6735 ou BF469
T_{403} : 2N 6735 ou BF469
T_{404} : 2N 6735 ou BF469
T_{405} : 2N 6735 ou BF469
T_{406} : 2N 6735 ou BF469
T_{407} : BC 548
T_{408} : BC 548
T_{409} : BC 548

Condensateurs

C_{401} : 10 nF
C_{402} : 22 nF
C_{403} : 22 nF
C_{404} : 22 nF
C_{405} : 47 nF
C_{406} : 0,1 µF
C_{407} : 100 µF / 16 V
C_{408} : 22 nF
C_{409} : 22 nF
C_{410} : 22 nF
C_{411} : 47 nF
C_{412} : 47 nF
C_{413} : 47 nF
C_{414} : 0,1 µF
C_{415} : 22 nF
C_{416} : 22 nF
C_{417} : 22 nF
C_{418} : 4,7 µF / 16 V
C_{419} : 10 µF / 16 V
C_{420} : 10 µF / 16 V
C_{421} : 10 µF / 16 V
C_{422} : 27 pF
C_{423} : 27 pF
C_{424} : 27 pF
C_{425} : 22 nF

Liste des composants spéciaux

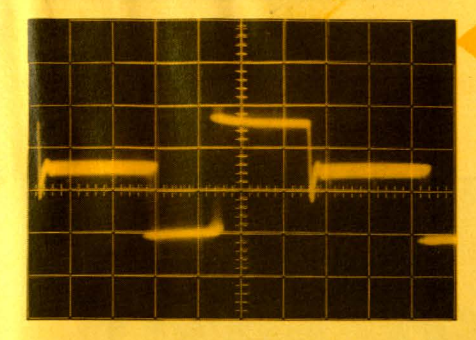
DR_{101} : Self alimentation à découpage 0,5 mH
DR_{102} : Self 7 µH TOKO 6,8 µH pas de 5 mm

L_{101} : Bobine de linéarité référence RTC : AT 4042/02
L_{102} : Bobine de correction

TR_{101} : Transformateur de commande étage lignes réf. RTC : AT 4043/87
TR_{102} : Transformateur de balayage ligne, réf. RTC : AT 2076/81

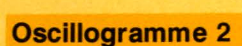
Double CTP : 2322 - 662 - 98009
Potentiomètre de concentration : 2322 - 460 - 90029
Câble THT complet : 3122 - 137 - 62300

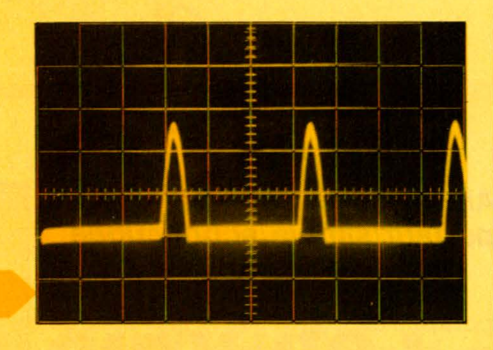
Sur les schémas théoriques, les références de composants sont tronquées pour une meilleure lisibilité. Ainsi par exemple, R_{401} devient R_1 de la carte n° 4, D_{407} : D_7 de la carte n° 4, D_{107} : D_7 de la carte n° 1 ; il ne peut y avoir de confusion puisque les schémas théoriques correspondent à une partie de chaque carte.



Oscillogramme 1

Echelle horizontale: 10 µs/div.
Echelle verticale: 50 V/div.
Signal prélevé sur le collecteur de T101
Source: générateur de mires



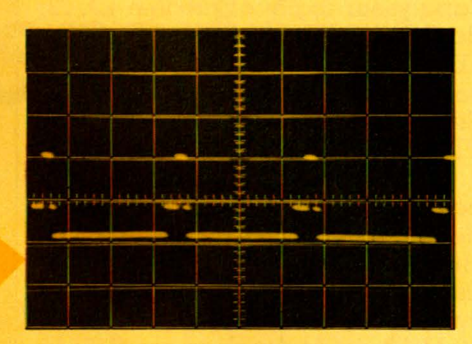


Oscillogramme 2

Echelle horizontale: 20 µs/div.
Echelle verticale: 500 V/div. (sonde 1/10)
Impulsions sur le collecteur de T108 (BU508 A) sans synchronisation.

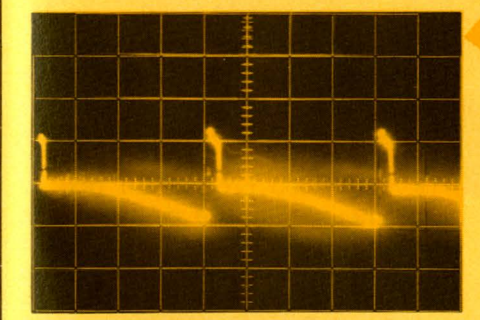
Oscillogramme 3

Echelle horizontale: 20 µs/div.
Echelle verticale: 50 V/div.
Tension de collecteur de T107 (BUX 86)



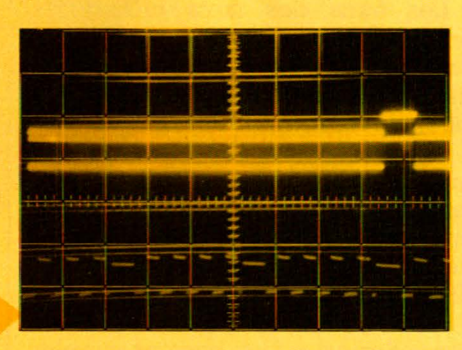
Oscillogramme 4

Echelle horizontale: Utilisation de la double base de temps
Base A: 1 ms/div.
Base B: 20 µs/div.
Echelle verticale: 5 V/div.
Impulsion «Sandcastle». Le mode retardé est utilisé pour ne pas perturber la synchro par le troisième niveau pendant l'impulsion trame.



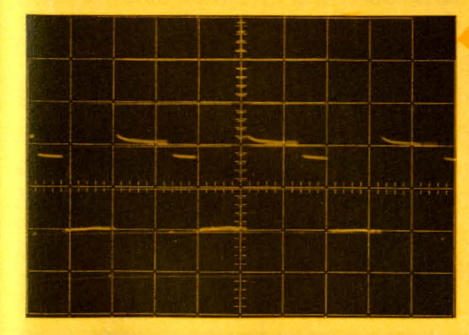
Oscillogramme 5

Echelle horizontale: 5 ms/div.
Echelle verticale: 20 V/div.
Tension à la broche 9 du TOA 2655B. Cette tension peut être prélevée directement sur le déviateur (broche 1 ou 6).



Oscillogramme 6

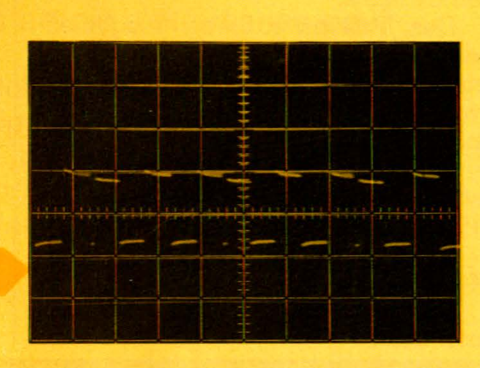
Echelle horizontale: mode double base de temps.
Trace du haut: base A 5 ms/div., base B 2 ms/div..
Trace du bas: base A 5 ms/div., base B 20 µs/div.
Echelle verticale: 50 V/div.



oscillogramme 7

Echelle horizontale: 20 µs/div.
Echelle verticale: 20 V/div.
Signal sur cathode du canon vert, même source que 6.





Oscillogramme 8

Idem sur cathode du canon rouge.

Nouveautés matériel

Analyseur logique portatif/simple/économique

Un tout nouvel analyseur logique portatif, utilisable sur le site comme en laboratoire, pesant moins de 500 g, de l'encombrement d'un gros livre de poche, simple d'utilisation, économique, ...

Importé par GRADCO FRANCE, l'analyseur logique, modèle LA-12, de CONNECTICUT MICROCOMPUTER, analyse, enregistre et affiche sous forme binaire, des séquences de données numériques de niveau TTL et LSTTL.

Le LA-12 offre 12 voies d'acquisition, extensible à 16, et une profondeur d'enregistrement de 16 mots. Huit voies supplémentaires sont utilisées pour les signaux d'horloge synchrone, du continu à plus de 10 MHz, de déclenchement et leurs qualificateurs respectifs, destinés à réunir une condition unique de déclenchement.

Un sélecteur situé en façade, permet le choix du mode de fonctionnement : continu, déclenché, lecture.

Les états des mots enregistrés dans la RAM du LA-12, apparaissent sur douze diodes témoin, que complètent quatre diodes donnant la position du mot dans le flot de données.

Fournis avec le LA-12, des schémas d'enregistrement facilitent l'interprétation des séquences affichées en codes binaires, en décimal, hexadécimal comme sous forme de diagrammes de temps.

L'analyseur logique — LA-12 — répond ainsi à des besoins simples d'enregistrement de données au niveau de microprocesseurs, BUS d'adresses, données ASCII, interface IEE-488, ...

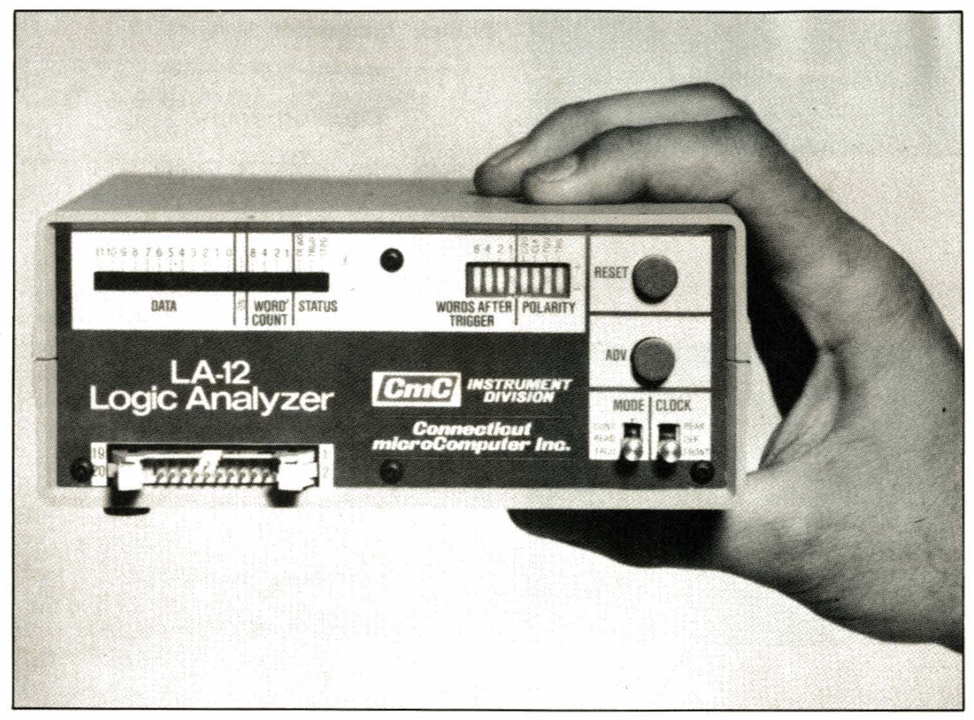
Le LA-12 est fourni complet avec adaptateur secteur et mode d'emploi en français.

Des liaisons câblées, Bloc d'expansion sur 16 bits, sonde de reconnaissance de mots sur 18 bits, peuvent le compléter pour en étendre les possibilités.

Son encombrement et son poids sont de respectivement : 70 × 150 × 190 mm - 440 g.

Il est offert au prix Hors TVA de 4 650 F.

Pour plus d'informations, veuillez contacter :



GRADCO FRANCE S.A. Tél. : 294.99.69

Un gong anti-chocs

Lorsqu'un automobiliste sélectionne un rapport inapproprié, c'est en relâchant la pédale d'embrayage qu'il constate son erreur. Si par mégarde, il enclenche la marche arrière le véhicule peut démarrer brutalement dans la mauvaise direction et provoquer un accident. Contre ce genre de mésaventure, Siemens propose un dispositif acoustique qui retentit dès que le conducteur passe la marche arrière. Le circuit est basé sur le gong à trois tons SAB 0600, et commandé par le contacteur des feux de recul.

Tous ceux qui passent fréquemment d'un véhicule à l'autre se trouvent à chaque fois confrontés au problème de la marche arrière qu'il faut localiser, afin d'éviter toute fausse manœuvre. Suivant le modèle du véhicule, l'emplacement de la marche arrière est en effet différent et susceptible de se situer à l'un des quatre coins de la grille des vitesses. Pour se tirer habilement d'embarras, un conducteur averti procède par tâtonnements en engageant une vitesse et en embrayant doucement.

Dans une telle situation, un signal acoustique, de préférence à un signal lumineux, serait d'une grande utilité pour marquer le passage de la marche arrière. Les indications lumineuses accumulées sur un tableau de bord perdent en efficacité par leur trop grand nombre et déroutent le conducteur. Par contre, un signal acoustique est perçu sans équivoque, et ce quelle que soit la direction dans laquelle est tourné le regard.

Le SAB 0600 produit un accord harmonieux composé de trois sons (tierce, quinte) diffusé par un mini haut-parleur compact. Une source sonore de plus grande dimension est superflue. Pourquoi trois notes ? Parce qu'ainsi, le signal est parfaitement perceptible, même en milieu sonore.

Le schéma du montage proposé pour l'automobile ne fait appel qu'à un nombre limité de composants. Outre le gong proprement dit, la liste se limite à dix. Le circuit complet tient dans un boîtier aux dimensions de 20 × 30 × 40 mm. Siemens va proposer ce composant à tous les fabricants concernés.

Dans certains pays du Sud-est asiatique, un tel accessoire est déjà obligatoire, à la différence près que le haut-parleur ne diffuse pas dans l'habitacle, mais vers l'extérieur et à l'arrière du véhicule, pour la sécurité des piétons.



Pour protéger vos circuits : Un relais d'intensité



Un Relais, quoi de plus simple ! et que de services rendus ! Mais lorsqu'il s'agit de contrôler, voire de mesurer un courant d'intensité déterminée, puis de commuter des contacts en sortie, le problème matériel se pose vite.

Certes, de tels relais existent, mais ils sont soit introuvables sur le marché grand public, soit fort onéreux. L'étude que nous vous présentons dans cet article a été menée pour satisfaire ce besoin.

De faibles dimensions, il est réalisé sous forme d'un petit boîtier métallique embrochable sur un support 5 broches. Une LED de signalisation permet de contrôler l'état du relais. Par la modification d'une seule valeur de résistance sur le circuit imprimé, il peut coller pour des intensités pouvant varier de 0,1 A à 5,5 A. Mentionnons encore un fusible de protection ainsi que la possibilité de sortir au choix, soit un contact travail, soit un contact repos. Enfin, pour notre maquette nous avons opté pour une tension de 12 V, mais il va de soi qu'en modifiant légèrement la valeur de quelques composants, il peut fonctionner avec d'autres tensions.

Principe

Le synoptique en est donné à la **figure 1**. Très simple, il est constitué de trois parties distinctes à savoir :
— la mesure de courant effectuée à l'aide d'un transistor et d'une résistance de mesure R.
— L'amplificateur à grand gain réalisé par 2 transistors.
— Le relais de commutation pour lequel en sortie, on pourra commuter soit le contact travail, soit le contact repos.

Le schéma complet de notre relais d'intensité est donné à la **figure 2**. Nous retrouvons les trois parties énoncées précédemment et que nous allons analyser séparément. Commençons par la partie mesure. Elle est confiée principalement à un transistor et à une résistance de mesure. Comme nos lecteurs le savent, pour saturer correctement un transistor au silicium monté en commutation, il suffit d'une tension V_{BE} d'environ 0,7 V. Partant de là, si l'on intercale une résistance de mesure entre base et émetteur de ce transistor, et qu'on fait parcourir cette résistance par un certain courant, il suffit d'appliquer la loi d'ohm pour déterminer la valeur de ce courant. La résistance de mesure R étant fixe et de valeur connue, le courant à mesurer qui la traverse va établir à ses bornes une différence de potentiel U = RI.

Lorsque cette d.d.p. sera supérieure ou égale à 0,7 V, le transistor va être amené à saturation. Le montage de base est visible à la **figure 3**. Il suffit à ce moment de recueillir le signal 1 sur une résistance de collecteur et d'attaquer un organe de commande par l'intermédiaire d'un amplificateur. La commutation s'effectue donc à l'intensité déterminée par la résistance R que l'on choisira selon le besoin. Nous précisons en outre à nos lecteurs que la tension d'alimentation doit être aussi stable et précise que possible, ceci pour éviter des commutations en deça ou au-delà des intensités déterminées.

Il va sans dire que si l'on désire une bonne précision, il conviendra « d'échantillonner » un transistor ayant un V_{BE} soit de valeur constante et bien déterminée, ainsi qu'une résistance R de bonne qualité et de précision au moins égale à 5 %. Pour les forts courants, l'utilisation d'une résistance bobinée de faible valeur est tout indiquée.

Dans le tableau ci-dessous sont données quelques valeurs de résis-

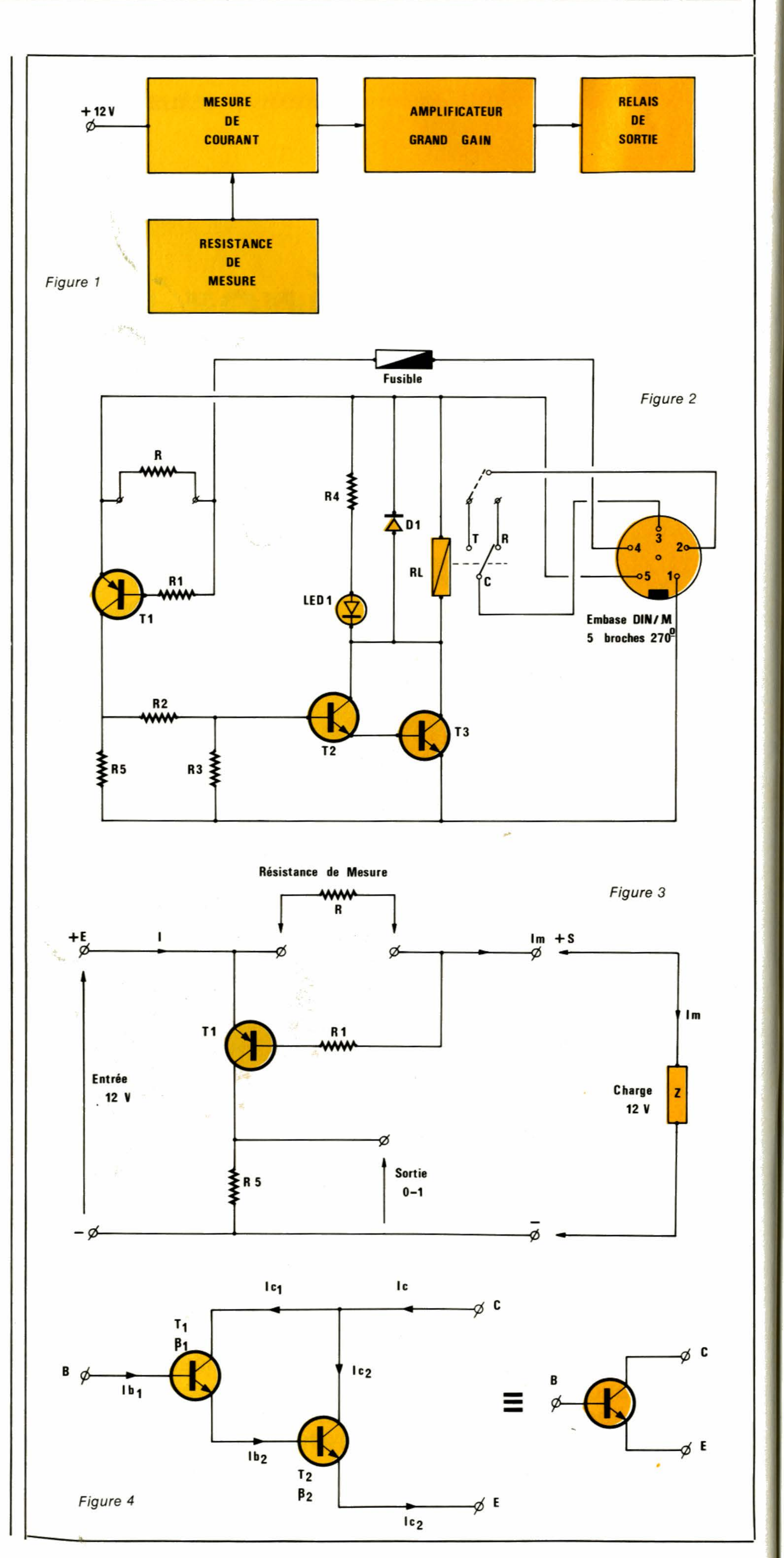


Figure 1

Figure 2

Figure 3

Figure 4

tances normalisées correspondant aux intensités limites acceptées par notre relais.

R mesure (Ω)	I relais (A)
6,8	0,1
1,3	0,5
0,68	1
0,47	1,5
0,33	2
0,27	2,5
0,22	3
0,18	3,5
0,16	4
0,15	4,5
0,13	5
0,12	5,5

Nous laissons le soin à nos lecteurs d'effectuer le calcul de la puissance supportée par la résistance de mesure en fonction du cas envisagé.

Mentionnons le rôle joué par la résistance R_1 qui sert à limiter le courant de base du transistor de mesure. Quant à R_3, son rôle est d'assurer une charge correcte au transistor afin de recueillir à ses bornes le signal utile pour notre commutation.

Comme nous désirons coller un relais de bobine 12 V, en sortie, il apparaît nécessaire d'amplifier correctement le signal de sortie sur R_5. A cet effet, nous avons utilisé un montage à grand gain appelé montage Darlington.

Cette configuration confère au système une grande souplesse d'utilisation tout en diminuant dans une proportion notable le courant de base du transistor d'attaque. Rappelons en brièvement les avantages et inconvénients.

Le schéma du Darlington est donné à la **figure 4**. Il comprend deux transistors de même type, en l'occurrence deux NPN dont les collecteurs sont communs, l'émetteur du premier attaquant par liaison directe la base du second. L'ensemble est équivalent à un seul transistor « composite » dont on retrouve les trois broches caractéristiques d'un transistor unique.

Si on désigne par β_1 et β_2 les gains en courant statique des deux transistors T_1 et T_2, on a :

$$I_{C2} = \beta_2 I_{B2} + I_{CEO2}$$

I_{CEO2} est le courant de fuite du transistor T_2 (0 pour base en l'air).

$$I_{C2} = \beta_2 [(\beta_1 + 1) I_{B1} + I_{CEO1}] + I_{CEO2}$$

On peut négliger $\beta_1 + \beta_2$ devant $B_1 . \beta_2$, de même 1 devant β_2 d'où la relation simplifiée suivante :

$$I_{C2} = \beta_1 . \beta_2 . I_{B1} + \beta_2 I_{CEO1} + I_{CEO2}$$

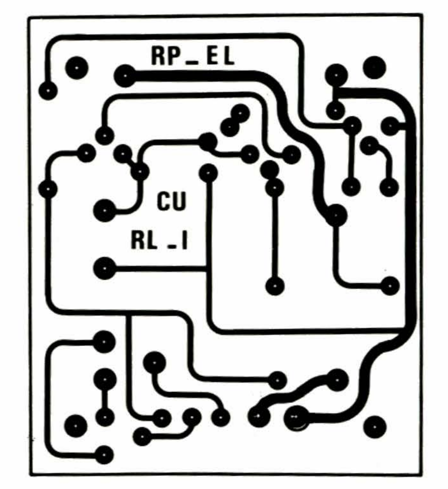


Figure 5

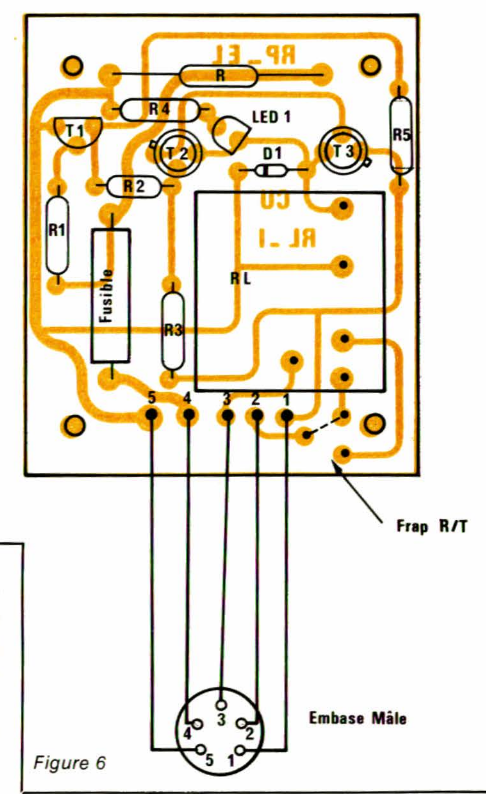


Figure 6

Le montage Darlington est équivalent à un seul transistor dont le gain est égal au produit des gains des deux transistors qui le compose et le courant de fuite est égal au courant de fuite du second + courant de fuite du premier par le gain du second.

On peut écrire :

$$\beta_{tot} \cong \beta_1 \ \beta_2$$

On voit donc que l'amplification en courant est très importante, mais le courant de fuite l'est malheureusement aussi, il est donné par la relation :

$$I_{CEOT} = \beta_2 I_{CEO1} + I_{CEO2}$$

Il y aura donc toujours intérêt à utiliser pour un tel montage des transistors au silicium qui (voir les articles théoriques parus à ce propos) présentent un courant intrinsèque plus faible.

Il ne nous reste plus qu'à parler du rôle dévolu aux résistances R_2 et R_3. R_2 sert de limitation du courant de base du premier transistor du montage Darlington, quant à R_3, sa valeur de 1 **kΩ**, relativement faible a été déterminée pour que le montage amplificateur n'accroche pas par capacité parasite, effet de main, proximité inductive ou autre.

Rappelons à nos lecteurs que les montages à très grand gain ont de ce fait une entrée très sensible, et il suffit de peu de chose sur cette électrode pour le faire commuter. La résistance R_3 sert donc à fixer au repos le potentiel de base à un niveau proche de OV, aucune interaction extérieure ne pouvant venir modifier cet état, seul un niveau haut avec un courant suffisamment important fourni par R_2 pouvant le faire basculer.

Enfin, reprécisons le rôle joué par la diode D_1 connectée aux bornes de la bobine relais. Comme nos lecteurs le savent, la bobine d'un relais est un élément selfique, et, comme tout élément inductif, à l'établissement comme à la disparition du courant, une surtension prend naissance à ses bornes.

La partie négative de cette surtension peut bien souvent dépasser la tension inverse supportée par le transistor ; D_1 la « rabote » à 0,7 V.

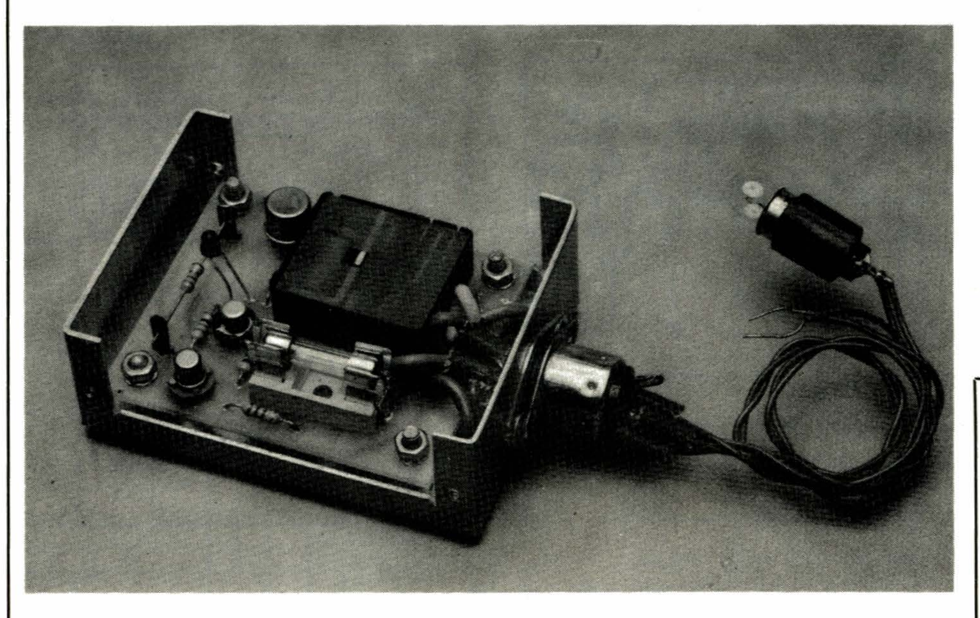
Nous avons choisi pour notre prototype un relais Siemens 12 V/1 RT se montant horizontalement, convenant mieux aux dimensions de notre boîtier. Signalons à nos lecteurs que les deux autres marques de relais préconisées dans les fiches techniques conviennent aussi parfaitement.

Pour des raisons évidentes de commodité et d'approvisionnement, il a été choisi comme bornier de sortie relais une embase DIN mâle 5 broches 270°. Notre support relais n'est donc rien d'autre que son alter ego servant de sorties : une embase DIN femelle de 5 broches (ou 6 broches) 270°.

Réalisation pratique

Le schéma de réalisation du circuit imprimé ainsi que ses cotes de détourage se trouvent à la **figure 5**.

Si l'on utilise bandes, pastilles ou



feutre, nous signalons à nos lecteurs de bien respecter certaines largeurs de traces du CI, celles-ci pouvant véhiculer lors de la mesure, des intensités de 5,5 A. On n'oubliera pas les quatre trous de fixation à chaque coin du circuit.

Le schéma de la **figure 6** nous donne l'implantation et le raccordement du circuit imprimé. Le câblage n'offre aucune difficulté particulière. On commencera par souder toutes les résistances sauf R qui sera montée sur deux picots de façon à pouvoir permettre son remplacement éventuel. On poursuivra par les trois transistors. La LED de signalisation et l'on terminera le câblage par le porte-fusible et le relais carte. Comme indiqué sur le schéma, on n'oubliera pas le strap R/T permettant de choisir si la commutation du relais d'intensité doit être à ouverture ou à fermeture. Le raccordement du circuit imprimé sur l'embase DIN mâle se fait très facilement, les sorties CI ayant été prévues en regard de leurs homologues embase. Là encore prévoir du fil de section suffisante, afin de pouvoir véhiculer les intensités de mesure les plus importantes et ainsi d'éviter les pertes en ligne.

Pour cette réalisation, nous avons utilisé un petit boîtier métallique en aluminium que l'on trouve très facilement dans le commerce spécialisé. L'usinage de ce petit coffret est donné à la **figure 7**. Tout d'abord sur le dessus du coffret nous trouvons le trou de passage pour le clips de la LED de signalisation. Ensuite seront percés les quatre trous pour la fixation du circuit imprimé. On terminera en usinant un perçage de 14 mm et deux trous de 3,5 mm sur le devant du coffret pour la mise en place de l'embase DIN mâle 270°. Cette dernière sera fixée, soit à l'aide de vis et écrous, soit par deux petits rivets « POP ».

Essais

Il est bon tout d'abord de vérifier « de visu » tout le câblage à seules

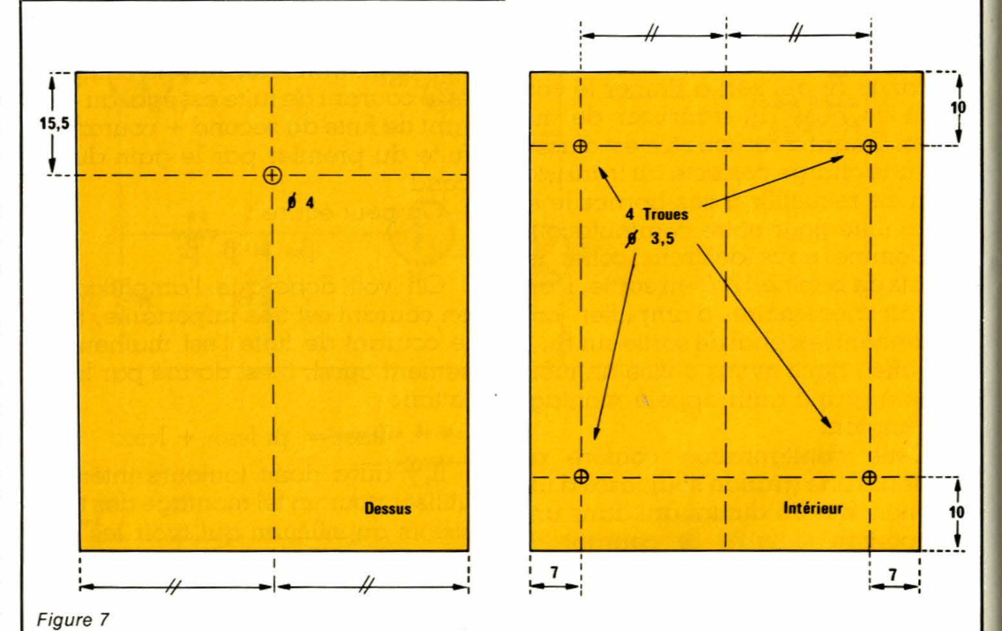
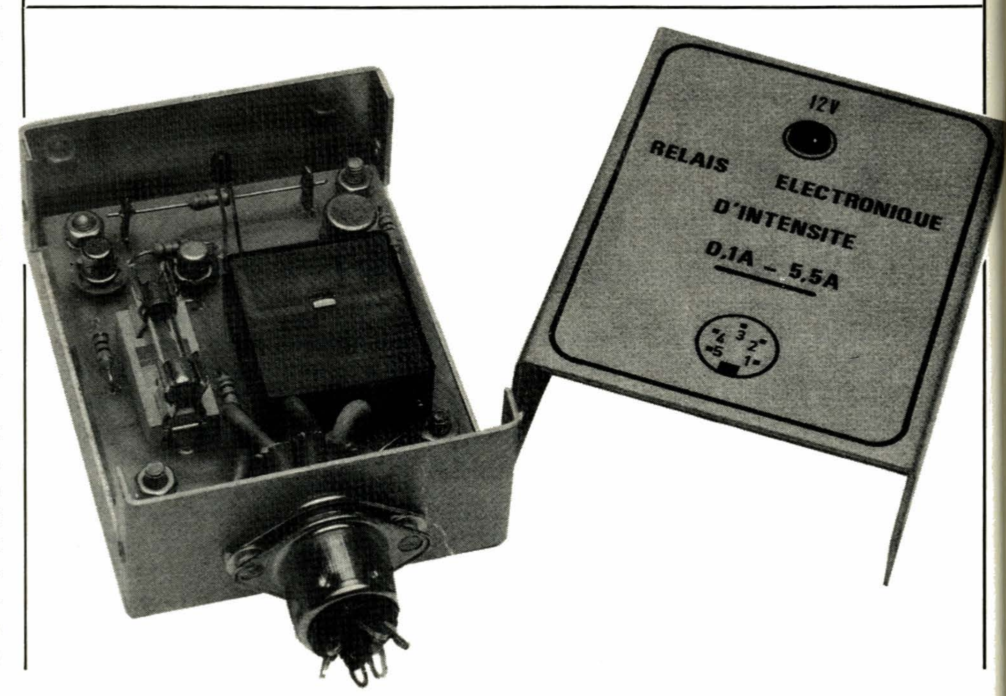


Figure 7



fins de contrôler la bonne valeur et la bonne place de tous les éléments du circuit imprimé. Suivant la valeur de R câblée entre les deux picots et donc du courant à mesurer, on mettra en place sur le porte-fusible un fusible verre à cartouche de dimension 5 × 20 et d'une intensité très légèrement supérieure au courant de mesure. On embrochera le relais sur son support, le relais est maintenant fin prêt pour ce premier essai qui s'avère rapide et facile. Pour cela, faire le montage de la **figure 8.**

Sur notre prototype nous avons déterminé une résistance R de 6,8 Ω ayant choisi un courant de mesure de 0,1 A. La visualisation du bon fonctionnement de l'ensemble se fera à l'aide d'un ohmmètre connecté entre les bornes 2 et 3 du support. Suivant la position du strap R/T sur le circuit, on vérifiera l'enclenchement / déclenchement de notre relais, la LED de signalisation indiquant la même opération. Il ne reste plus qu'à prendre deux petites ampoules 12 V de valeur de courant en deça et au-delà de la valeur choisie de 0,1 A. Prenons par exemple une ampoule 12 V, 50 mA et une autre de 12 V, 250 mA. Branchons-les conformément au schéma de la **figure 8.** Pour l'ampoule 12 V, 50 mA le relais d'intensité ne colle pas puisque le courant est inférieur aux 100 mA de la mesure. Par contre pour celle de 250 mA, le relais colle franchement. Si maintenant nous sectionnons à l'aide de l'interrupteur K l'alimentation de cette ampoule, le relais décolle aussitôt puisque, par rupture du circuit, le courant tombe à 0. L'essai de bon fonctionnement est terminé.

Utilisations

Elles sont évidemment nombreuses. Outre la possibilité de contrôler une valeur quelconque de courant dans un montage et d'être averti par une signalisation sonore comme nous l'avons représenté sur le schéma donné **figure 9,** d'autres utilisations intéressantes nous sont offertes. Citons le contrôle de courant de charge des batteries, à cet effet deux modules relais d'intensité différente peuvent être utilisés. Enfin il est tout à fait possible de remplacer la résistance de mesure de courant par un petit potentiomètre bobiné ou un ensemble commutateur-résistances auquel cas notre carte relais devient un disjoncteur continu réglable de précision permettant l'essai (non destructif !) de bon nombre de réalisations en toute sécurité.

Figure 8

Figure 9

Conclusion

Par son originalité, nous ne doutons pas que ce relais électronique fort simple par ailleurs, apporte des solutions intéressantes à bien des problèmes. Comme nous l'avons fait remarquer précédemment, il peut être logé très facilement, soit horizontalement, soit verticalement dans un montage quelconque où un contrôle s'avère nécessaire. Bien évidemment, nous laissons à chacun la possibilité d'utiliser ce relais pour n'importe quelles autres applications, dès lors que ses caractéristiques d'emploi et d'utilisation se trouvent respectées.

CYRILLA

• NOMENCLATURE •

Semiconducteurs :

T_2: 2N 2222
T_3: 2N 1711
D_1: BAX13 ou 1N 914
LED_1: LED rouge = 3 mm

Résistances

R_1 : 100 Ω
R_2 : 4,7 kΩ
R_3 : 1 kΩ
R_4 : 560 Ω
R_5 : 1 kΩ
R : suivant l'intensité désirée (voir tableau).

Divers :

1 porte-fusible pour CI 5 × 20
1 fusible-cartouche verre pour d° (voir texte)
1 embase DIN mâle 5 broches 270°
1 embase DIN femelle 5 broches 270°
1 coffret Teko 2 A
1 clips pour LED = 3 mm
Cosses, visseries, entretoises.

SERVICE CIRCUITS IMPRIMÉS

Les circuits imprimés dont les références figurent sur cette page correspondent à des réalisations sélectionnées par la rédaction suivant deux critères :

1) difficulté de reproduction,

2) engouement présumé (d'après votre courrier et les enquêtes précédemment effectuées).

Nous sommes contraints d'effectuer un choix car il est impossible d'assurer un stock sur toutes les réalisations publiées. Par ailleurs, cette rubrique est un service rendu aux lecteurs et non une contrainte d'achat : les circuits seront toujours dessinés de façon à ce qu'ils soient aisément reproductibles avec les moyens courants.

De même, pour ne pas contraindre nos amis revendeurs spécialisés à tenir en stock toutes les références mentionnées, nous supprimons le réseau de distribution.

Ces circuits sont disponibles auprès des professionnels qui en font la demande et à notre rédaction (par courrier uniquement).

Dans le deuxième cas, se conformer aux indications portées sur la carte de commande insérée dans l'encart « fiches ».

Circuits imprimés de ce numéro:

Références	Article	Prix estimatif
EL 431 A	Alimentation et interface pour carte à Z 80	**42 F**
EL 431 B	Booster 2 × 23 W	**44 F**

Circuits imprimés des cinq numéros précédents:

Références	Article	Prix estimatif
EL 430 A	Ventilateur thermostatique	**30 F**
EL 430 B	Synthétiseur RC	**50 F**
EL 430 C	Tête HF 72 MHz	**34 F**
EL 430 D	HF 41 MHz	**34 F**
EL 425 A	Générateur de sons complexes	**30 F**
EL 425 B	Connecteur	**16 F**
EL 425 C	Rx 41 MHz à synthèse	**42 F**
EL 425 D	CR 80, platine principale (n° 424)	**122 F**
EL 425 E	CR 80, carte vu-mètre	**24 F**
EL 425 F	CR 80, carte horloge	**50 F**
EL 426 A	Interface ZX81	**48 F**
EL 426 B	Synthé de fréquence ZX81	**32 F**
EL 426 C	Platine TV Siemens	**112 F**
EL 426 D	Clavier (Platine TV)	**40 F**
EL 426 E	Affichage (Platine TV)	**18 F**
EL 427 A	Carte de transc. (TV-SDA210)	**60 F**
EL 427 B	Commutateur bicourbe Plat. princ.	**114 F**
EL 427 C	Commutateur bicourbe Alimentation	**30 F**
EL 427 D	Commutateur bicourbe Ampli de synch.	**16 F**
EL 427 E	Carte μZ80	**68 F**
EL 428 A	Platine décodeur PAL-SECAM	**102 F**
EL 428 B	Carte Péritel	**48 F**
EL 428 C	Sommateur RVB	**18 F**
EL 428 D	Extension EPROM ZX81	**18 F**
EL 428 E	Ampli téléphonique	**24 F**
EL 429 A	Carte de transcodage	**66 F**
EL 429 B	Bargraph 16 LED	**66 F**

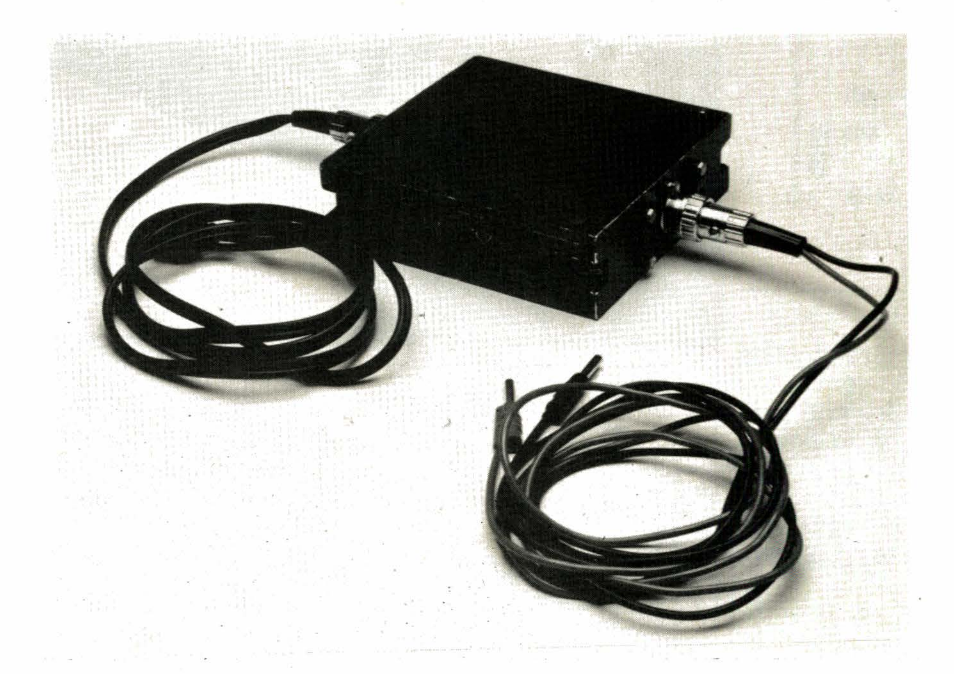
Certains circuits imprimés de réalisations antérieures aux six derniers numéros sont encore disponibles en petite quantité et peuvent être commandés directement à notre rédaction.

Références	Article	Prix estimatif
EL 403 C	Ampli 225 Turbo	**52 F**
EL 403 D	Ampli 225 Turbo	**16 F**
EL 409 A	Voltmètre digital (affichage)	**10 F**
EL 409 B	Voltmètre digital (convertisseur A/D)	**10 F**
EL 411 A	Minuterie pour télérupteur	**22 F**
EL 412 F	Alimentation C.B.	**22 F**
EL 414 B	RIAA 2310	**28 F**
EL 415 C	Inverseur 772	**20 F**
EL 417 A	Préampli guitare	**86 F**
EL 417 B	Allumage électronique	**68 F**
EL 418 A	Récepteur IR + affichage	**80 F**
EL 418 B	Émetteur I.R. pour tuner	**20 F**
EL 418 C	Platine clavier pour l'émetteur I.R.	**12 F**
EL 418 D	Carte vobulation GF 2	**56 F**
EL 418 E	Carte ampli RPG 50	**46 F**
EL 419 B	Système d'appel secteur, émet.	**20 F**
EL 419 C	Système d'appel secteur, récept.	**26 F**
EL 419 D	Système d'appel secteur, répét.	**14 F**
EL 419 F	GF2 générateur de salves	**68 F**
EL 420 A	Petite boîte rigolote	**28 F**
EL 420 C	Voltmètre auto	**10 F**
EL 421 A	B. Sitter, platine de puissance	**20 F**
EL 421 B	B. Sitter, platine de commande	**24 F**
EL 422 E	Alimentation, Platine TV	**64 F**
EL 422 G	Platine synthèse Em. R/C	**20 F**
EL 423 C	Convertisseur 12/220 V	**42 F**
EL 424 A	Cinémomètre, carte principale	**130 F**
EL 424 B	Cinémomètre, carte affichage	**28 F**
EL 424 C	Programmation d'Eprom, carte 1	**150 F**
EL 424 D	Programmation d'Eprom, carte 2	**140 F**
EL 424 E	Programmation d'Eprom, carte alim.	**72 F**
EL 424 F	Programmation d'Eprom, carte affi.	**36 F**

Pour une écoute confortable en voiture



Un booster 2 × 23 W



L'amplificateur que nous vous proposons peut délivrer 2 × 23 W lorsqu'il est alimenté à partir d'une batterie de voiture, soit environ 14,5 V sous une impédance de charge qui ne devra jamais être inférieure à 4 Ω.

L'étude a été menée sur un circuit intégré de chez NEC : le µPC 1230H. Le coffret, fabriqué par l'auteur (une fois n'est pas coutume dans cette revue !) est d'une grande simplicité, et la réalisation est à la portée de tout amateur.

Petite remarque sur les produits NEC : très peu distribués jusqu'à ce jour dans le « Grand Public ». Depuis peu, cette Société s'intéresse également au monde des amateurs et par la voix de son ingénieur d'applications et des ventes, nous sommes assurés de la parfaite distribution du µPC 1230H lors de la parution de cet article.

Le µPC 1230H

Il se présente (**figure 1**) sous une forme désormais très connue : boîtier genre multi-watt avec 12 pattes en ligne (très commode). Spécialement et pratiquement étudié pour les applications auto-radio, il est muni de toutes les protections souhaitables :

- Coupure de la charge (HP accidentellement déconnecté).
- Court-circuit en sortie (HP à la masse).

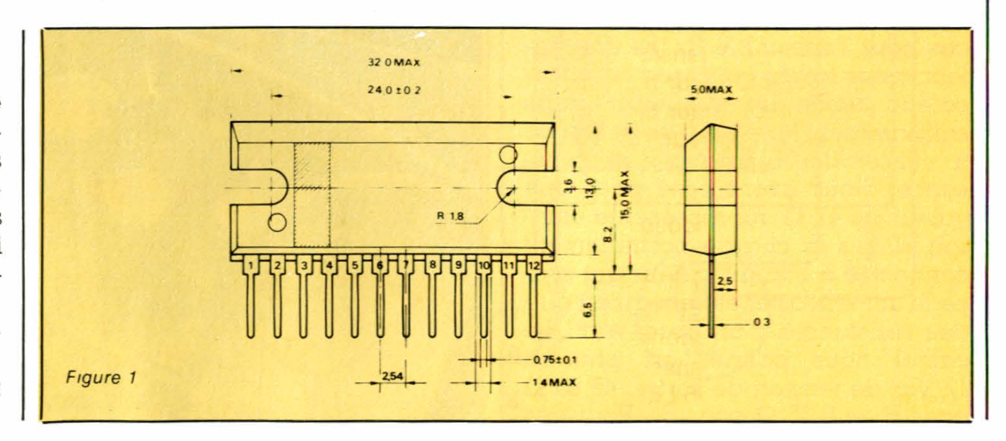


Figure 1

- Protection thermique (température ambiante jusqu'à 100°C !).
- Protection HP (23 W - 4 Ω - 14,4 V).

Son schéma électrique est simple et clair. Vous remarquerez les pattes 7 et 12 qui sont respectivement les masses d'entrée et de sortie ; du reste la **figure 2** explique toutes les fonctions des 12 pattes.

N° PIN	Fonctions
1	Sortie HP n° 2
2	Bootstrap 2
3	Sortie divisée AMPLI 1
4	Entrée 2
5	Contre-réaction
6	Entrée 1
7	Masse d'entrée 1
8	Filtre (bruit) découplage
9	+ Alim
10	Bootstrap 1
11	Sortie HP n° 1
12	Masse sorties 1 et 2

Figure 2

Les réseaux de contre-réaction sont internes, lors de la réalisation seuls s'imposent donc les choix du condensateur externe de la boucle de contre-réaction et du réseau atténuateur d'entrée suivant les sources utilisées puisque le gain est fixe.

A cet égard deux cas se présentent généralement :

— On utilise le circuit en booster, c'est-à-dire en post-amplification après un ampli de puissances et les signaux disponibles le sont sous faible impédance et avec une grande dynamique (12 Vc à c maximum).

— Ou comme amplificateur à adjoindre à une chaîne d'éléments séparés telle qu'on en trouve maintenant de plus en plus fréquemment.

Dans ce cas, le niveau est d'environ 0 dBm sous une impédance d'un à quelques kiloohms.

Etant donné que la sensibilité d'entrée du µPC 12340 vaut environ 14 m V_{eff}, on choisira dans le premier cas pour l'ensemble R_3, R_4 une valeur assez faible pour que l'amplificateur débite un minimum, mais suffisamment forte pour ne pas avoir à utiliser des résistances de puissance. Nous avons opté pour une valeur de 47 Ω qui représente environ 10 fois la charge normalement connectée à l'amplificateur qui précède notre booster et ne requiert que des résistances d'un demi-watt. Le calcul nous donne, en prenant 12 V_{CC} de tension de sortie, 46,85 Ω pour R_3 et 0,15 Ω pour R_4. Pour des

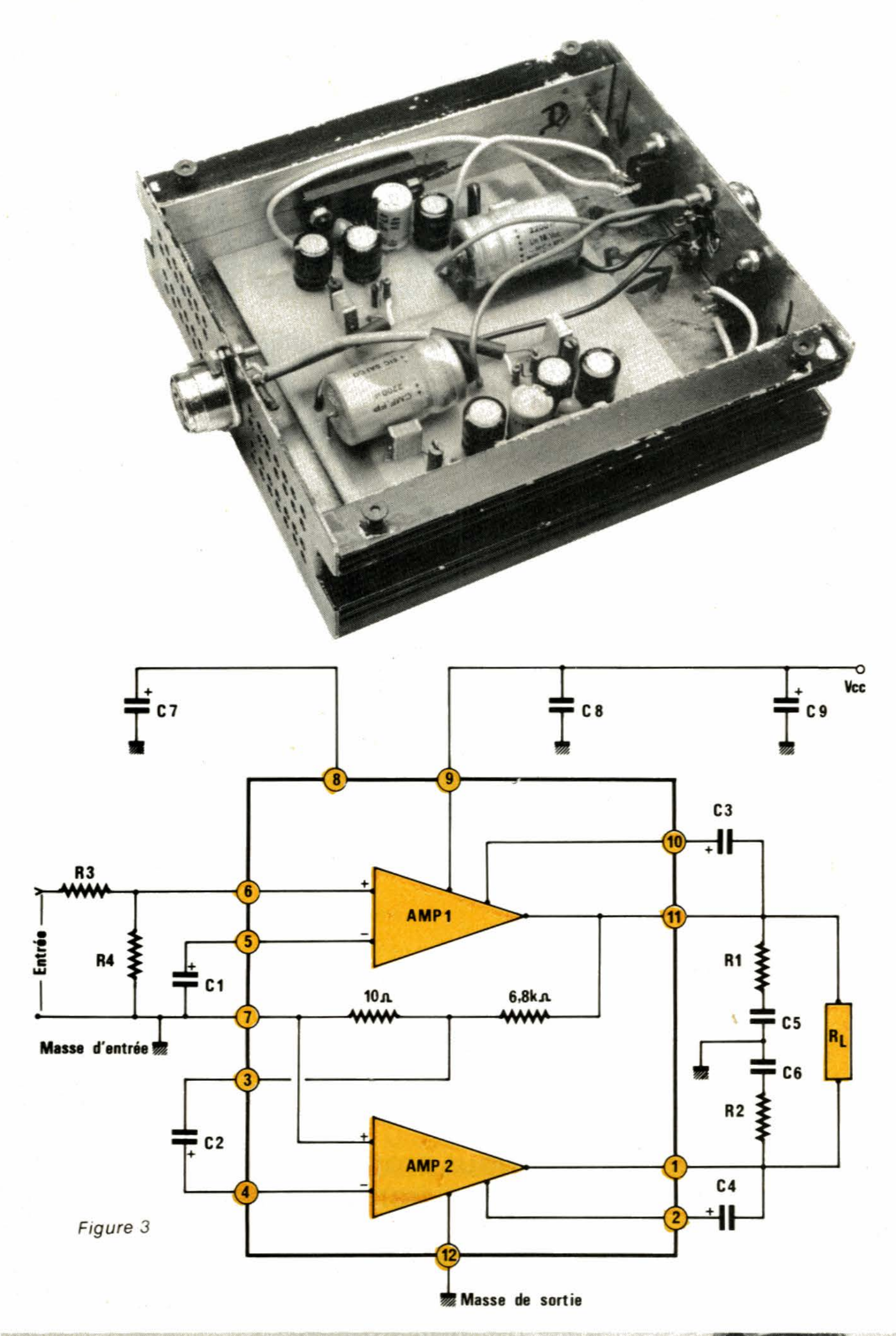
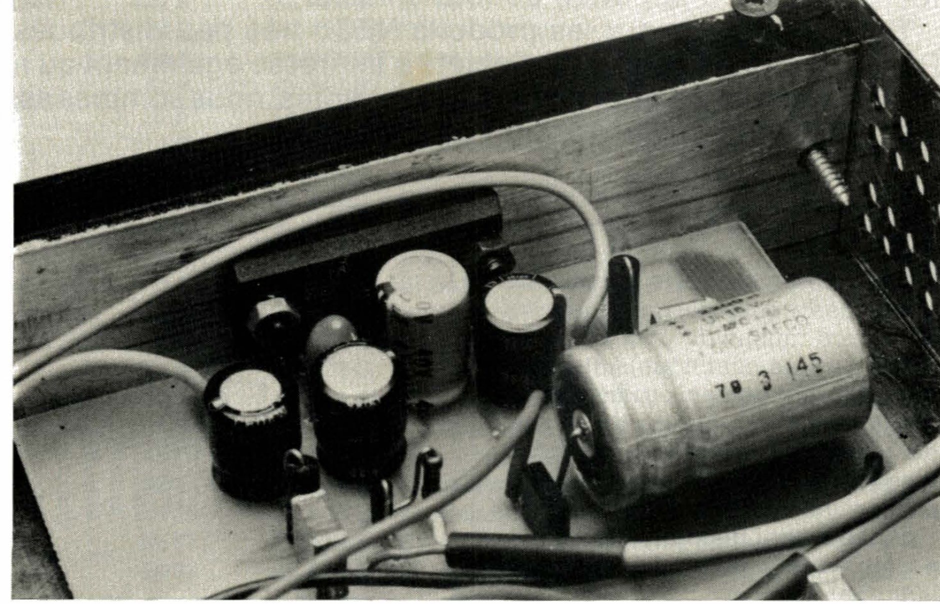


Figure 3



raisons d'approvisionnement, on prendra 47 Ω pour R_3 et 0,22 Ω pour R_4, ce qui aura pour conséquence d'obtenir un niveau d'entrée légèrement supérieur à celui admissible par le booster mais que l'on pourra facilement compenser par le réglage de volume de l'ampli.

Dans le second cas, on se fixera une valeur pour R_3, R_4 environ 10 fois supérieure à l'impédance de sortie du préamplificateur soit 10 kΩ. En prenant pour base 0 dBm de niveau de sortie, nous trouvons pour R_4 une valeur de 180 Ω et 9 800 Ω pour R_3.

On conservera 180 Ω pour R_4 mais on choisira 9,1 kΩ dans la série E 24 comme valeur de R_3.

Réalisation

Le schéma utilisé est celui de la **figure 3** (1 voie seulement). Il n'appelle pas de commentaires particuliers. Par contre, la réalisation du circuit imprimé est très critique (l'auteur a eu les pires ennuis avec un tracé différent). Donc, pour ceux qui réalisent leur circuit eux-mêmes, **ne vous écartez pas de la figure 4 : deux tracés indépendants.** La **figure 5** montre les plans de câblage et d'implantation. C_2, C_2' seront au tantale et toutes les résistances à couche métallique pas nécessairement de tolérance 1 %. 5 % feront l'affaire. (L'auteur a remarqué une finesse de la reproduction des aigües assez remarquable). Toutes les prises d'entrées et sorties sont des DIN (à verrouillage de préférence pour les entrées et l'alimentation).

- Arrivée + V et 0 électrique : DIN verrouillable 3 broches.
- Arrivée modulation : DIN verrouillable 5 broches.
- Sorties HP : DIN plastique.

Très important : Toutes les entrées et sorties doivent avoir leurs masses isolées du châssis (attention aux boucles de masse !). Tous les condensateurs, 16 V, sont des modèles à sorties radiales, sauf C_9, C_9' des 2 200 µF, 16 V sorties axiales ; C_8, C_8' des céramiques multicouches.

Pour tout autre explication, reportez-vous au plan de câblage qui est très clair.

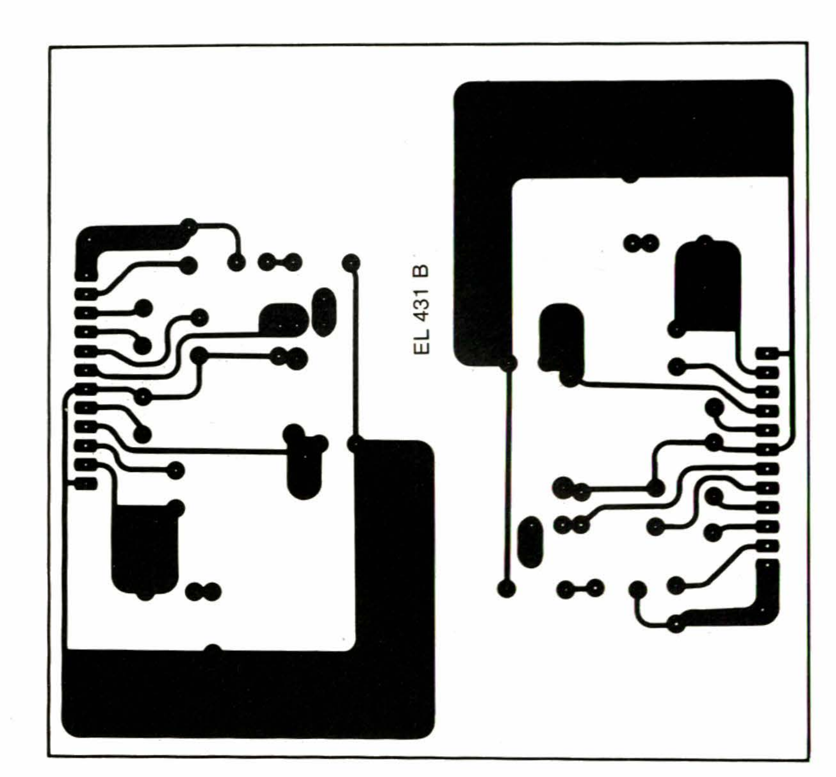


Figure 4

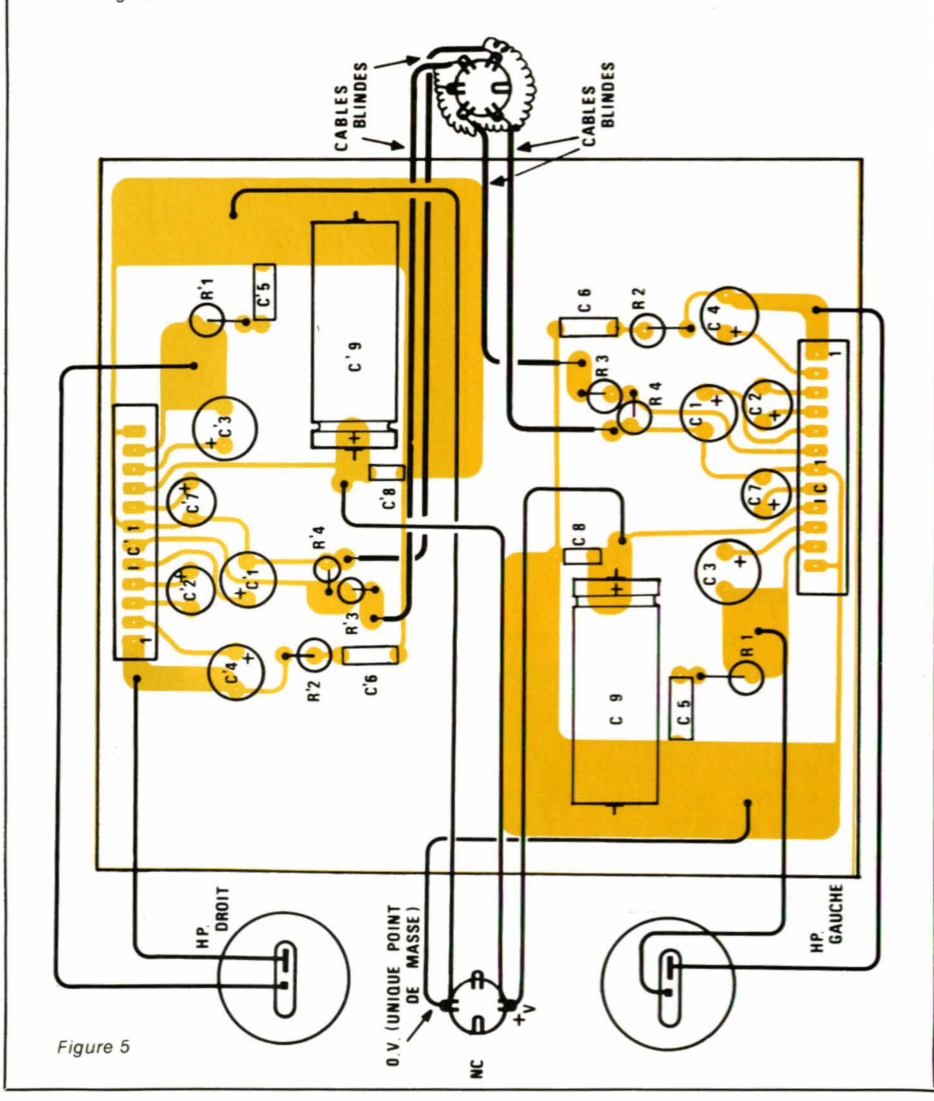
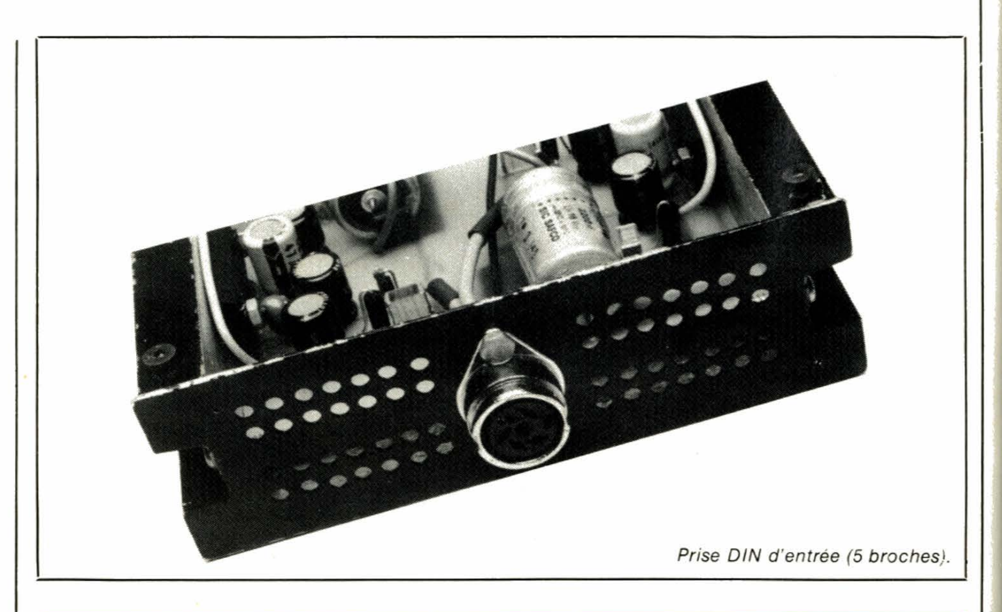


Figure 5

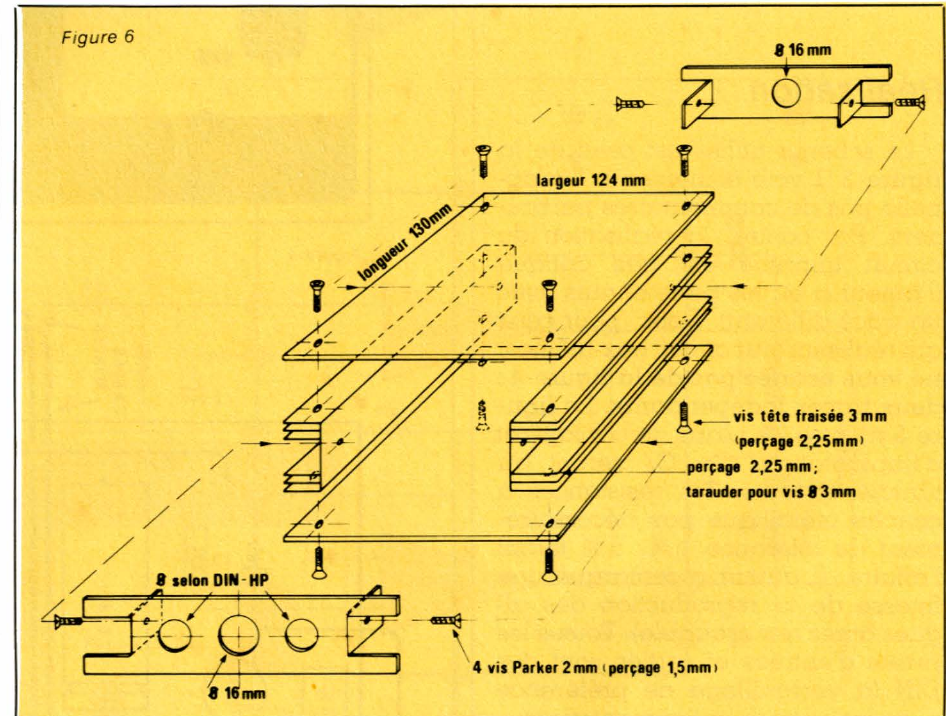
Le coffret

- Deux morceaux longs de 130 mm de radiateurs (genre TO220) de 29 mm de haut (qui est la hauteur intérieure du coffret).
- Deux plaques d'alu d'épaisseur de 3 à 5 mm, 130 mm de long, 124 mm de large.
- Deux petites plaques d'alu d'un millimètre d'épaisseur pour fermer le coffret à l'avant comme à l'arrière et qui supporteront les prises d'entrées et de sorties.

Les plaques du dessus et dessous seront percées et fraisées comme indiqué à la **figure 6,** et les radiateurs seront tarraudés pour de la visserie de 3 mm à tête fraisée. En tout état de cause, la largeur intérieure devra être de 100 mm qui est la largeur du circuit imprimé.



Prise DIN d'entrée (5 broches).





Montage

En premier, réalisez le coffret en fonction du circuit imprimé. Ensuite le câblage du circuit imprimé. Celui-ci devra coulisser très justement dans le coffret ; placez les 2 exemplaires du µPC 1230H avec les pattes pliées comme l'indique la **figure 7.**

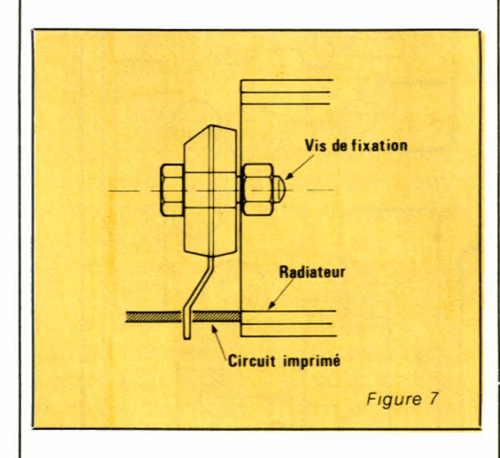
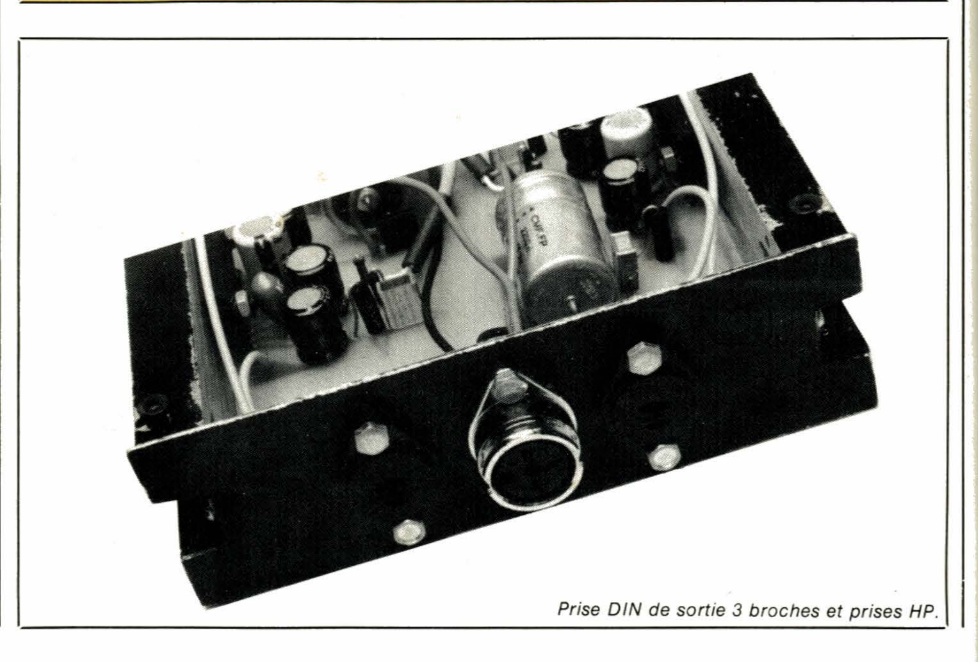


Figure 7

Soudez les pins 1 et 12, entrez le tout dans le coffret, débarassé de ses 2 couvercles, repérez les points de perçage pour la fixation des 2 CI.

Percez, fixez par 2 vis de 3 mm chaque 1 230 ; ainsi votre circuit imprimé est pris dans un cadre et vous pourrez continuer tout le câblage de votre ampli. Comme dans toute réalisation, du soin, de la méthode, et cela marchera du premier coup.



Prise DIN de sortie 3 broches et prises HP.

Quelques remarques, et quelques précautions d'emploi

Le booster que nous vous proposons, est annoncé pour une puissance de 23 watts par canal, performance plus que suffisante pour faire énormément de bruit dans une voiture.

Nos lecteurs qui effectueraient eux-mêmes des mesures sur cet appareil, ne doivent pas oublier les conditions optimales dans lesquelles ces résultats sont obtenus. On sait que, si V est la tension efficace (onde sinusoïdale) recueillie aux bornes d'une charge R, la puissance P dissipée dans cette dernière a pour expression :

$$P = \frac{V_{eff}^2}{R}$$

Dans un amplificateur, la tension efficace V se trouve limitée par l'excursion maximale avant écrêtage, donc par la tension d'alimentation. On n'obtiendra donc les 23 watts annoncés que sous une tension de batterie de 14,5 volts (alternateur tournant à son régime nominal), et sur un haut-parleur ne dépassant pas 4 Ω.

Cette dissipation de puissance entraîne évidemment un échauffement des circuits intégrés, et des dissipateurs thermiques associés. Grâce à leur protection interne, les circuits µPC 1230H s'autolimitent : la tension de sortie diminue lorsque la « puce » atteint une température voisine de 150°C, ce qui interdit toute destruction.

Toutefois, on pensera que l'appareil, à pleine puissance, constitue un radiateur de 50 watts environ. Il faudra veiller à son aération, et ne pas l'enfermer à l'intérieur d'un tableau de bord.

Enfin, les fils de liaison vers les haut-parleurs sont traversés par des intensités de 2 à 3 ampères : on choisira leur section en conséquence...

Tout terminé, peint ou pas (les goûts et les couleurs... !) la petite taille de cet ampli permet de le placer pratiquement n'importe où dans votre voiture.

A vos fers à souder

R. SCHULTZ

Liste des composants

IC_1, IC_1' : µPC 1230H NEC

Condensateurs

C_1, C_1' : 100 µF, 16 V, sorties radiales
C_2, C_2' : 100 µF, 6,3 V, tantale
C_3, C_3' : 100 µF, 16 V, sorties radiales
C_4, C_4' : 100 µF, 16 V, sorties radiales
C_5, C_5' : 100 nF, MKH
C_6, C_6' : 100 nF, MKH
C_7, C_7' : 47 µF, sorties radiales
C_8, C_8' : 120 nF, multicouches céramique
C_9, C_9' : 2 200 µF, 16 V, sorties axiales

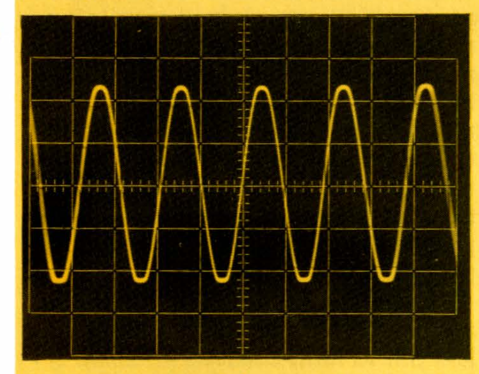
Résistances

R_1, R_2 : 1 Ω, 1/4 W, couches métalliques
R_1', R_2' : 1 Ω, 1/4 W, couches métalliques
R_3, R_3' ; R_4, R_4' : couches métalliques et valeurs selon niveau d'entrée

Divers

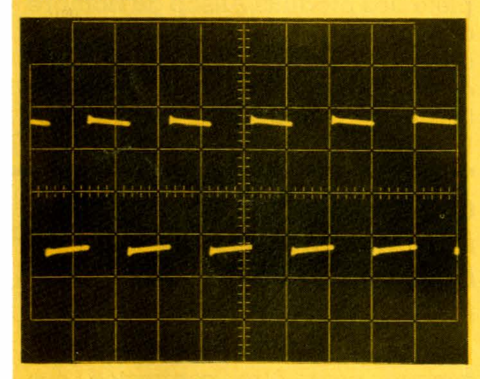
vis de fixation
radiateur
circuit imprimé

Oscillogramme A :



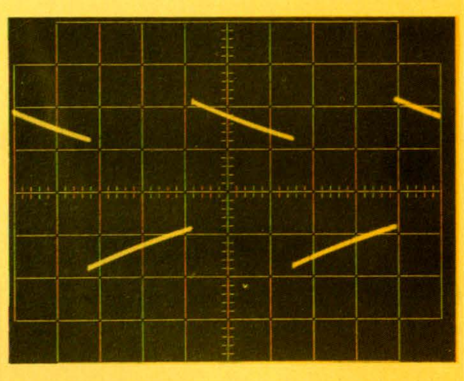
L'écrêtage intervient de façon symétrique sur les pointes positives et négatives. Fréquence : 1 kHz. Sensibilité verticale : 5 V/division.

Oscillogramme B :



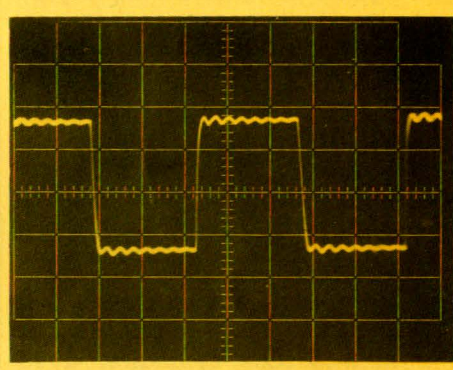
Réponse en signaux rectangulaires, à 1 kHz. Sensibilité verticale : 5 V/division.

Oscillogramme C :



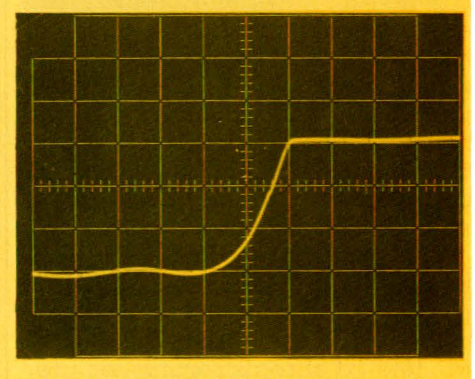
Réponse en signaux rectangulaires à 100 Hz. La pente au toit correspond aux limitations de la bande passante vers les basses fréquences. Sensibilité verticale : 5 V/division.

Oscillogramme D :



Réponse en rectangulaires à 10 kHz. La tendance aux entrées en oscillation montre la difficulté d'utilisation des amplis Hi-Fi en circuits intégrés.

Oscillogramme E :



Le temps de montée s'établit aux alentours de 3,5 µs, ce qui est tout à fait convenable. Vitesse de balayage : 2 µs/division.

• Nouveautés matériel •

Cassette autonettoyante « ALLSOP 3 »

L'entretien des magnétophones — en dehors des opérations de service après-vente — se limite généralement au nettoyage des têtes, cabestan et chemin de défilement de la bande magnétique. C'est un travail non seulement utile mais également nécessaire qui doit être effectué régulièrement (toutes les vingt à trente heures) d'autant que les entrefers des têtes magnétiques d'une part et les largeurs des pistes d'autre part sont plus étroits que ceux d'un magnétophone à bobines ouvertes ce qui dégrade plus rapidement les performances de l'appareil lors de l'encrasement.

Mais il n'est pas toujours facile d'accéder aux têtes magnétiques pour procéder à leur nettoyage à l'aide du classique coton-tige imbibé d'alcool ; c'est pour cela qu'ont été conçues les cassettes auto-nettoyantes qui se présentent comme une mini-cassette ordinaire, avec toutefois cette différence que le ruban magnétique y est remplacé par une bande textile granuleuse qui entraînera les poussières et particules magnétiques qui adhèrent sur le chemin suivi habituellement par la bande magnétique, chemin sur lequel se retrouvent en particulier les têtes et le cabestan. Néanmoins, l'efficacité de telles cassettes auto-nettoyantes peut se trouver limitée par exemple si l'entretien a été négligé pendant un certain temps, auquel cas les encrassements, durcis, ne sont pas toujours décollés par la bande textile. Pour pallier ces difficultés, Allsop a mis au point un nouveau type de mini-cassette auto-nettoyante d'un principe totalement différent et qui utilise la conjonction de patins de feutre et d'un liquide spécifique à cet usage.

Dans ce dispositif original, les patins de feutre sont humidifiés au préalable et viennent s'appliquer contre le cabestan-galet presseur et la tête d'enregistrement-lecture. Pour cette dernière, un mécanisme identique à celui de l'association bielle-manivelle, transformant ici un mouvement circulaire — celui du moteur du magnétophone — en un mouvement alternatif, celui d'un balai en feutre appliqué contre la tête d'enregistrement lecture. Par ailleurs, lors de leur mouvement de rotation, cabestan et galet presseur frottent constamment contre le tampon de feutre, qui les nettoie donc en permanence.



Le processus de nettoyage humide, tel qu'il vient d'être décrit, utilisé par la mini-cassette « Allsop 3 » se révèle d'une rare efficacité et vient à bout des revêtements « parasites » les plus tenaces. Cette cassette est distribuée en France par Audio-Protec, qui importe la gamme complète des produits Allsop au nombre desquels on retiendra également les cassettes autonettoyantes, à principe humide, pour magnétoscope (VHS, Beta, V 2000 et, depuis peu, U-Matic).

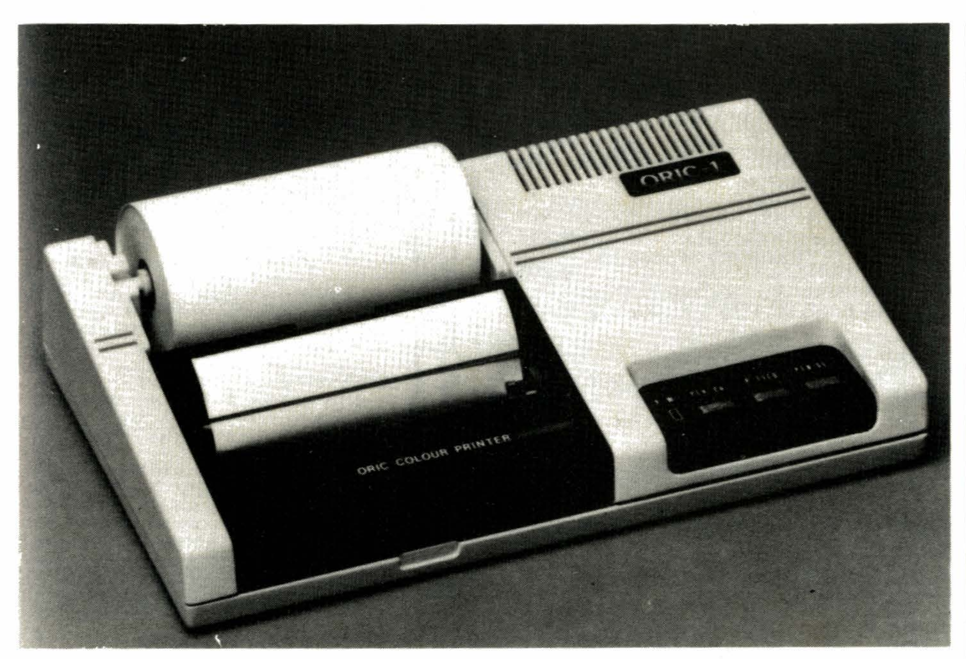


ORIC France, le département informatique de ASN Diffusion présente l'imprimante MCP 40

L'imprimante MCP 40 a été conçue pour être connectée sur l'ORIC, c'est un matériel entièrement pensé et fabriqué par ORIC PRODUCT INTERNATIONAL.

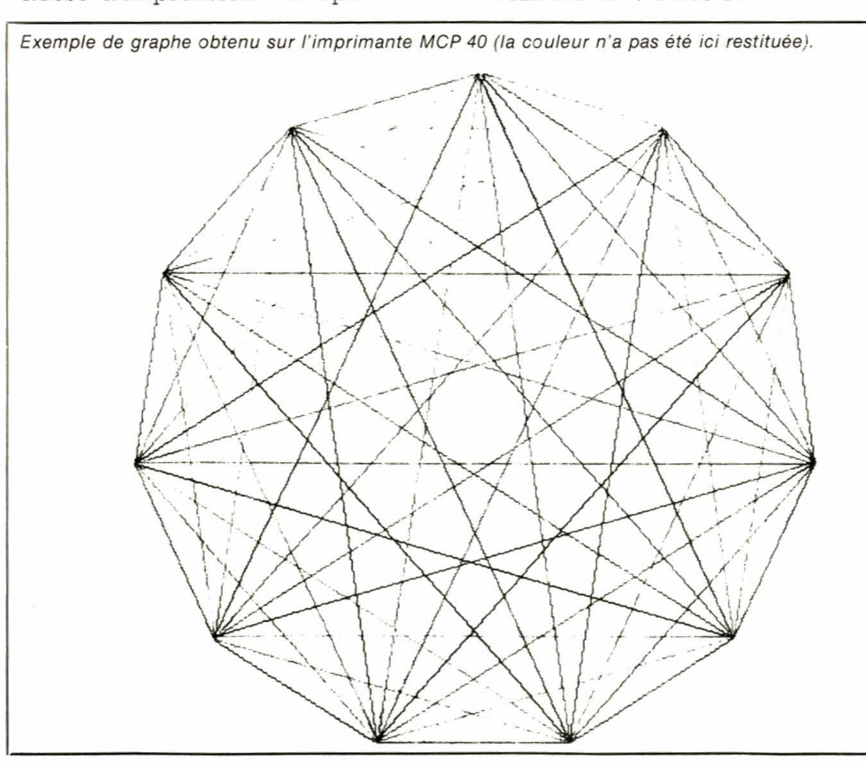
Cette imprimante/table traçante 4 couleurs possède un jeu d'instructions étendu permettant de changer de couleur, faire avancer ou reculer la plume, le papier.

• Nouveautés matériel •



Quelques caractéristiques techniques :
4 couleurs : Noir, Bleu, Vert, Rouge
Papier : format standard
Largeur : 4,48" largeur
Impression : 1 à 80 caractères par ligne
Vitesse d'impression : 12 cps
Mode texte : unidirectionnelle
Mode graphique : multidirectionnelle
Alimentation intégrée
Sortie : Centronics parallèle
Manuel d'utilisation en français avec des exemples d'application.
Prix T.T.C. : 2 250 F.

Exemple de graphe obtenu sur l'imprimante MCP 40 (la couleur n'a pas été ici restituée).



Nouveaux afficheurs LED : lisibles à dix mètres

20 mm, telle est la hauteur des symboles des nouveaux afficheurs LED à sept segments de Siemens de couleur rouge (DL 34...) ou orange (DLO 39...). A dix mètres de son téléviseur, le téléspectateur peut lire l'heure ou le numéro de la chaîne qu'il regarde. Parallèlement à l'électronique grand public, cet afficheur trouve des débouchés dans toute une série de matériels industriels comme les calculateurs, les bascules ainsi que les appareils de mesure.

Les afficheurs de 20 mm sont livrables avec anode ou cathode commune et résistent aux chocs comme aux vibrations. Capables de fonctionner en multiplex, ils ont une longue durée de vie.

Les caractéristiques techniques des diodes rouges et oranges en bref : tension inverse 6/6 V, courant direct 50/30 mA, puissance dissipée 100/85 mW, intensité lumineuse typique 900/2 000 millicandelas à 20 mA, longueur d'onde 665/645 nm, température de fonctionnement – 20°C à + 80°C. Les dimensions des boîtiers sont de 19,8 mm (largeur) et de 27,7 mm (hauteur).

